

**9** **НОВОСТИ**  
2005 **КОСМОНАВТИКИ**

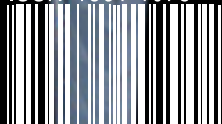
# Шаттлы возвращаются?



РОСКОСМОС

Издается под эгидой Федерального космического агентства

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

**Пилотируемые полеты**

Первый полет после катастрофы	1	First Flight After Accident
Биографии членов экипажа STS-114	2	Biographies of STS-114 Crewmembers
«Дискавери» вновь в космосе!	4	Discovery in Space Again!
Грузы «Дискавери»	10	Cargo of Discovery
Хроника полета экипажа МКС-11	12	ISS Main Expedition Eleven Mission Chronicle
Досрочная перестыковка	16	Early Redocking
Совместный полет	20	Joint Flight
Новости МКС	21	ISS News
Корабль CEV и планы лунных экспедиций	24	CEV Spacecraft and Plans for Lunar Missions
Частный извоз на МКС	26	Private Transportation for ISS
Николай Севастьянов о пилотируемой космонавтике	27	Nikolay Sevastyanov on Piloted Cosmonautics
Вместо МКС – на Марс	28	To Mars Instead of ISS
«Шэньчжоу-6» полетит осенью	29	Shenzhou 6 To Fly at Fall

**Piloted Flights****Космонавты. Астронавты. Экипажи**

Виталию Севастьянову – 70	31	Vitaliy Sevastyanov is 70
Дорин Прунариу покидает Россию	32	Dorin Prunariu Leaves Russia
Праздник на родине Павла Беляева	32	Celebrations at Pavel Belyaev's Homeland
Космонавт составил «Досье разведчика»	33	Cosmonaut Compiled 'The Dossier of Scout'
Молодые космонавты на «выживании»	33	Cosmonaut Candidates on Survival Training

**Cosmonauts. Astronauts. Crews****Запуски космических аппаратов**

Очередная китайская «Практика» на орбите	34	Another Chinese 'Practice' in Orbit
«Судзаку»: багряная птица, клюющая фотоны	35	Suzaku: Red Bird Pecking Photons
Установлены причины аварии «Молнии-М»	38	Causes of Molniya-M Failure Found

**Launches****Межпланетные станции**

Точно в цель!	40	Precisely on Target!
Во все глаза	43	All Eyes On
Марсианского спутника-ретранслятора не будет	44	Martian Relay Satellite Cancelled
Снова на свободе! Третье полугодие марсоходов	46	Free Again! Third Half Year for Mars Rovers

**Probes****Искусственные спутники Земли**

Новости китайских народнохозяйственных спутников	52	News on Chinese Application Satellites
--	----	--

**Satellites****Военный космос**

Командующий космическими войсками о военном космосе-2	53	Space Forces Commander on Military Space-2
Доналд Керр – директор NRO	53	Donald Kerr, Director of NRO

**Military Space****Средства выведения**

Ракета-носитель М-V	54	M-V Launch Vehicle
---------------------	----	--------------------

**Launch Systems****Предприятия. Организации**

Николай Моисеев о новой космической программе	57	Nikolay Moiseyev on New Space Program
«Космический» Воронеж	58	Space Voronezh
Юрий Алексеев – новый директор космического агентства Украины	59	Yuri Alekseyev, New Director of Space Agency of Ukraine

**Enterprises****Юбилеи**

30 лет первому международному полету	60	30 Years Since First International Spaceflight
«Союз-Т»: совершенно новый корабль	66	Soyuz T – The Entirely New Spaceship

**Jubilees****Совещания. Конференции. Выставки**

Молодежная научная школа «Исследование космоса: теория и практика»	70	International Youth School 'Space Research: Theory and Practice'
Конкурс «Полет в будущее» стал международным	71	'Flight into the Future': The Competition Becomes International

**Conferences. Exhibitions****Люди и судьбы**

Учреждена международная премия имени академика В.П.Глушко	72	International Academician V.P.Glushko Prize Established
Нагрудный знак имени академика П.Д.Грушина	72	Academician P.D.Grushin Badge

**People**

Журнал издается ООО Информационно-издательским домом «Новости космонавтики»  
под эгидой Роскосмоса при участии постоянного представительства ЕКА в России и Ассоциации музеев космонавтики

**Редакционный совет:**

В.В.Коваленок – президент ФКР, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт  
В.Н.Давиденко – пресс-секретарь Роскосмоса  
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКос  
А.Н.Перминов – руководитель Роскосмоса  
П.Р.Попович – президент АМКос, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт  
Б.Б.Ренский – директор «R & K»  
В.В.Семенов – генеральный директор ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
Т.Л.Суслова – помощник главы представительства ЕКА в России  
А.Фурнье-Сикр – глава представительства ЕКА в России

**Редакционная коллегия:**

Главный редактор: Игорь Маринин  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров  
Дизайн и верстка: Олег Шинькович  
Литературный редактор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Администратор сайта: Андрей Никулин  
Редактор ленты новостей: Александр Железняков  
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»  
© Перепечатка материалов только с разрешения редакции. Ссылка на НК при перепечатке или использовании материалов собственных корреспондентов обязательна

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

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва, ул. Воронцово поле, 3, «Новости космонавтики»  
Тираж 5000 экз.  
Отпечатано ПП «Московская типография №13» г.Москва  
Цена свободная  
Подписано в печать 29.08.2005 г.  
Журнал издается с августа 1991 г.  
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати №0110293

На обложке: «Дискавери» летит к МКС  
Фото NASA

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.

Подписные индексы НК: по каталогу «Роспечать» – 79189; по каталогу «Почта России» – 12496 и 12497

# Первый полет после катастрофы

«Дискавери»: программа STS-114

**26 июля 2005 г.** в 10:39:00.070 EDT (14:39:00 UTC) со стартового комплекса LC-39В Космического центра имени Кеннеди состоялся 114-й по общему счету и первый после катастрофы «Колумбии» запуск системы Space Shuttle. В экипаж корабля «Дискавери» вошли командир – полковник ВВС США Айлин Коллинз, пилот – полковник ВВС США Джеймс Келли, специалисты полета – Соити Ногучи (Япония), д-р Стивен Робинсон, д-р Эндрю Томас, капитан 1-го ранга ВМС США Венди Лоренс и д-р Чарлз Камарда.



# Биографии членов экипажа STS-114

## КОМАНДИР ЭКИПАЖА

**Айлин Мэри Коллинз**  
(Eileen Marie Collins)

**Полковник ВВС США в отставке**  
**321-й астронавт мира**  
**203-й астронавт США**



Родилась 19 ноября 1956 г. в г.Эл-майра, штат Нью-Йорк. В 1978 г. окончила Университет Сиракюз со степенью бакалавра искусств по математике и экономике, в 1986 г. в Стэнфордском университете получила

степень магистра наук по операционным исследованиям, а в 1989 г. в Университете Вебстера – степень магистра искусств по управлению космическими системами.

В 1978 г. Айлин Коллинз поступила на службу в ВВС США. В 1979 г. на авиабазе Вэнс (штат Оклахома) она окончила первоначальный курс обучения и стала летчиком. После этого осталась служить на этой авиабазе в качестве летчика-инструктора самолета Т-38. Коллинз в возрасте 23 лет стала первой женщиной в США, получившей должность летчика-инструктора ВВС.

В 1983–1985 гг. А.Коллинз служила в качестве летчика-инструктора и командира экипажа самолета С-141 на авиабазе Трэвис в Калифорнии. В 1986–1989 гг. работала ассистентом профессора математики в Академии ВВС США в Колорадо-Спрингс и одновременно летчиком-инструктором на самолетах Т-41. В 1990 г. окончила Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, штат Калифорния.

Имеет налет более 6280 часов на 30 различных типах самолетов. В январе 2005 г. А.Коллинз уволилась из ВВС в отставку.

В январе 1990 г. Айлин Коллинз была зачислена в отряд астронавтов NASA (13-я группа). В 1991 г. окончила ОКП с квалификацией пилота шаттла.

Первый полет – 3–11 февраля 1995 г. пилотом «Дискавери» (STS-63) по программе первого сближения шаттла с ОК «Мир». Она стала первой женщиной – пилотом шаттла.

Второй полет – 15–24 мая 1997 г. пилотом «Атлантика» (STS-84) по программе шестой стыковки шаттла с ОК «Мир».

Третий полет – 22–27 июля 1999 г. командиром «Колумбии» (STS-93); на орбиту была выведена обсерватория Chandra. А.Коллинз стала первой в истории США женщиной – командиром космического корабля.

17 августа 2001 г. А.Коллинз была назначена командиром экипажа STS-114. Это ее четвертый полет.

Айлин Коллинз награждена медалями МО и ВВС США, а также тремя медалями NASA «За космический полет».

Айлин замужем, у нее есть дочь.

## ПИЛОТ

**Джеймс МакНил Келли**  
(James McNeal Kelly)

**Полковник ВВС США**  
**399-й астронавт мира**  
**250-й астронавт США**



Родился 14 мая 1964 г. в г.Бёрлингтон, штат Айова. В 1986 г. окончил Академию ВВС США с отличием и со степенью бакалавра наук по космической технике. В 1996 г. в Университете Алабамы получил степень

магистра наук по аэрокосмической технике.

В 1986 г. Джеймс Келли поступил на службу в ВВС США и в 1987 г. стал летчиком. После этого на авиабазе Льюк в Финиксе (шт.Аризона) освоил самолет F-15 Eagle. Затем служил летчиком-инструктором и командиром F-15 в 67-й истребительной эскадрилье на авиабазе Кадена на острове Окинава, Япония.

В 1992 г. Дж.Келли получил назначение на авиабазу Национальной гвардии Отис в Кейп-Коде (шт.Массачусеттс) и продолжил летать на F-15. В 1994 г. с отличием окончил Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс. После этого был направлен в Летно-испытательный центр ВВС на авиабазе Неллис в Лас-Вегасе (шт.Невада), где служил летчиком-испытателем.

Дж.Келли имеет налет свыше 3000 часов на более чем 35 типах самолетов.

В апреле 1996 г. Джеймс Келли был отобран в отряд астронавтов NASA в составе 16-го набора. В 1996–1998 гг. прошел ОКП и получил квалификацию пилота шаттла.

Свой первый космический полет совершил 8–21 марта 2001 г. пилотом «Дискавери» (STS-102) по программе снабжения МКС. 17 августа 2001 г. он был назначен пилотом в экипаж STS-114.

Дж.Келли награжден медалями ВВС США и другими наградами.

Джеймс женат, у него четверо детей.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1

**Соити Ногути (Soichi Noguchi)**  
**Астронавт JAXA**

**435-й астронавт мира**  
**6-й астронавт Японии**

Родился 15 апреля 1965 г. в г.Йокогама префектуры Канагава, Япония, но родным считает город Тигасаки этой же префектуры, где он в 1984 г. окончил среднюю школу. После этого он стал учиться в Университете Токио и в 1989 г. получил степень бакалавра по авиационной технике, а в 1991 г. там же – степень магистра по авиационной технике.

В апреле 1991 г. Ногути поступил на работу в компанию Ishikawajima-Harima Heavy Industries. Сначала он прошел курс

первоначального обучения в Отделении производства компании, а затем работал в группе аэродинамики Отделения исследований и разработок, занимавшегося авиадвигателями и космическими программами. С.Ногути участвовал в работах по аэродинамическому проектированию авиадвигателей и их испытаниям.



29 мая 1996 г. Соити Ногути был зачислен в отряд астронавтов Национального космического агентства NASDA (ныне JAXA). В 1996–1998 гг. прошел ОКП в Центре Джонсона вместе с американскими кандидатами

16-го набора. Получил квалификацию специалиста полета.

С 13 июля по 7 августа 1998 г. С.Ногути прошел курс ознакомительных тренировок в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Затем он вернулся в Центр Джонсона и работал в Отделе астронавтов NASA.

В апреле 2001 г. С.Ногути был назначен в экипаж STS-114. Для него это первый космический полет.

Соити Ногути является членом Японского общества авиационных и космических наук. Женат, двое детей.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2

**Стивен Кёрн Робинсон**  
(Stephen Kern Robinson)

**362-й астронавт мира**  
**228-й астронавт США**



Родился 26 октября 1955 г. в г.Сакраменто, штат Калифорния. В 1978 г. окончил Университет Калифорнии в г.Дэвис со степенью бакалавра по механике и авиационной технике. В 1985 г. получил степень магистра

по механике в Стэнфордском университете, а в 1990 г. – доктора наук по аэронавтике и астронавтике в этом же университете.

В 1975 г. будучи студентом С.Робинсон начал работать в Исследовательском центре имени Эймса (NASA) в Маунтин-Вью, штат Калифорния. Он занимался исследованиями в области динамики жидкости, аэродинамики и экспериментальных приборов. С 1990 г. работал в Исследовательском центре имени Лэнгли (NASA). В 1993 г. был откомандирован в Массачусеттский технологический институт и работал в лаборатории пилотируемых аппаратов, а в сентябре 1994 г. вернулся в Центр Лэнгли.

В декабре 1994 г. Стивен Робинсон был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 15-го набора. В 1996 г. окончил

курс ОКП, получив квалификацию специалиста полета.

Первый полет – 7–19 августа 1997 г. в качестве специалиста полета экипажа «Дискавери» (STS-85).

Второй полет – с 29 октября по 7 ноября 1998 г. в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой в составе экипажа «Дискавери» (STS-95).

С июля 1999 г. по ноябрь 2001 г. С.Робинсон проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-4 вместе с Г.Палдалкой и М.Финком.

17 августа 2001 г. С.Робинсон был назначен в экипаж STS-114. Это его третий полет.

С.Робинсон награжден двумя медалями NASA «За космический полет».

Холост.

### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3

**Эндрю Сидни Уитиел Томас  
(Andrew Sydney Whitiel Thomas)**  
346-й астронавт мира  
219-й астронавт США



Родился 18 декабря 1951 г. в Аделаиде, Австралия. В 1973 г. получил степень бакалавра по механике в Университете Аделаиды, а в 1978 г. там же защитил докторскую диссертацию по механике.

В 1977 г. Эндрю Томас переехал в США, где начал работать исследователем в компании Lockheed Aeronautical Systems в г.Мариетта, штат Джорджия. В 1980 г. был назначен главным исследователем компании по аэродинамике, а в 1983 г. стал руководителем управления по перспективам наук о полете.

В 1989 г. Эндрю Томас поступил на работу в Лабораторию реактивного движения на должность руководителя программы по производству материалов в космосе. Эта исследовательская работа обеспечивала материаловедческие эксперименты, проводимые в орбитальных полетах.

В марте 1992 г. Эндрю Томас был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 14-го набора. В 1993 г. окончил ОКП, получив квалификацию специалиста полета.

Первый полет – 19–29 мая 1996 г. в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой в экипаже «Индевор» (STS-77).

Второй полет – с 22 января по 12 июня 1998 г. на «Индевора» (STS-89, старт), ОК «Мир» и «Дискавери» (STS-91, посадка). На станции «Мир» Э.Томас работал в качестве бортинженера-2 экипажа ЭО-25 по программе NASA-7. Он стал седьмым и последним американским астронавтом, совершившим длительный полет на «Мире».

Третий полет – 8–21 марта 2001 г. специалистом полета экипажа «Дискавери» (STS-102) по программе снабжения МКС.

С августа 2001 г. по ноябрь 2003 г. Эндрю Томас являлся первым заместителем начальника отряда астронавтов NASA.

7 ноября 2003 г. Томас был назначен в экипаж STS-114. Это его четвертый космический полет.

Эндрю женат на Шэннон Уолкер (кандидат в астронавты 2004 года набора).

### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4

**Венди Берриен Лоренс  
(Wendy Berrien Lawrence)**  
324-й астронавт мира  
206-й астронавт США



Родилась 2 июля 1959 г. в г.Джексонвилл, штат Флорида. В 1981 г. окончила Военно-морскую академию США со степенью бакалавра наук по морскому машиностроению, а в 1988 г. в Массачусеттском технологическом институте получила степень магистра наук по морскому машиностроению.

В 1981 г. В.Лоренс поступила на службу в ВМС США, с отличием прошла курс летной подготовки и в 1982 г. стала морским авиатором. Затем она служила в 6-й эскадрилье вертолетов боевой поддержки ВМС. Участвовала в походах авианосной группы кораблей в Индийский океан. В 1988 г. получила назначение в отряд «Альфа» 30-й эскадрильи легких противолодочных вертолетов. С октября 1990 г. Венди Лоренс проходила службу в Военно-морской академии США, где была наставницей женщин-новобранцев.

Имеет налет более 1500 часов на шести типах вертолетов, выполнила более 800 палубных посадок.

В марте 1992 г. NASA отобрало Венди Лоренс кандидатом в 14-ю группу отряда астронавтов. В 1993 г. она завершила курс ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый полет – 2–18 марта 1995 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-67) с обсерваторией ASTRO-2.

С сентября 1996 по июль 1997 гг. Лоренс проходила подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина для длительного полета на ОК «Мир» по программе NASA-6. Она полностью прошла курс подготовки, но 30 июля 1997 г. было принято решение о ее замене дублером Д.Вулфом: из-за маленького роста Лоренс не могла работать в скафандре «Орлан-ДМ».

Второй полет – с 25 сентября по 6 октября 1997 г. на борту «Атлантика» (STS-86) по программе седьмой стыковки шаттла с ОК «Мир».

Третий полет – 2–12 июня 1998 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-91) по программе девятой и последней стыковки шаттла с ОК «Мир».

7 ноября 2003 г. В.Лоренс была назначена в экипаж STS-114. Это ее четвертый космический полет.

Венди Лоренс награждена медалями МО и ВМС США, а также тремя медалями NASA «За космический полет».

Венди Лоренс не замужем.

### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5

**Чарлз Джозеф Камарда  
(Charles Joseph Camarda)**  
436-й астронавт мира  
273-й астронавт США



Родился 8 мая 1952 г. в Нью-Йорке, в районе Куинс. В 1970 г. окончил среднюю школу в нью-йоркском районе Джамайка.

В 1974 г. по окончании Политехнического института в Бруклине (Нью-Йорк) получил степень бакалавра наук по аэрокосмической технике и поступил на работу в NASA, в Исследовательский центр имени Лэнгли в г.Хэмптон, штат Вирджиния. Как ученый-исследователь отдела тепловых конструкций в отделении конструкций и материалов, Камарда отвечал за демонстрацию возможности защиты передней кромки шаттла с использованием тепловых труб.

Будучи сотрудником Центра Лэнгли, Чарлз Камарда продолжил обучение в Университете Джорджа Вашингтона и в 1980 г. стал магистром технических наук. Здесь он изучал механику композиционных конструкций при повышенных температурах, а позднее в Политехническом институте Вирджинии – перспективные методы расчета тепловых и конструктивных характеристик материалов; в 1990 г. получил степень доктора в области аэрокосмической техники.

В 1989 г. он возглавил группу, которая изучала степень готовности технологий в области конструкций и материалов для программы Национального аэрокосмического самолета NASP. Задачей этой группы была отработка технологий, необходимых для создания гиперзвукового аппарата горизонтального взлета, использующего кислород атмосферы и способного достичь околоземной орбиты. В 1994 г. Камарда был назначен руководителем отдела тепловых конструкций, который работал над двумя крупными специальными программами – высокоскоростных исследований и много-разовых ракет-носителей.

В апреле 1996 г. Чарлз Камарда был числен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. прошел ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого работал в Отделении систем и управления КА в Отделе астронавтов.

18 марта 2002 г. Чарлз Камарда был назначен в дублирующий экипаж МКС-8 и в течение года готовился вместе с Лероем Чиао и Михаилом Корниенко. После гибели «Колумбии» был выведен из экипажа и прекратил подготовку.

7 ноября 2003 г. Ч.Камарда был назначен в экипаж STS-114. Это его первый космический полет.

Чарлз Камарда многократно отмечался наградами и премиями NASA, включая награду «За выдающиеся достижения»; имеет семь патентов.

Чарлз женат, в его семье четверо детей.



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»  
Фото NASA

Два с половиной года напряженной работы потребовалось для того, чтобы усовершенствовать шаттл и устранить дефекты конструкции, приведшие к гибели «Колумбии» (НК №6, 2003). Полностью избавиться от них не удалось, и недавно администратор NASA Майкл Гриффин признал, что система Space Shuttle в силу принципиальных решений, принятых при ее создании, не может быть сделана безопасной. Если бы не было на орбите Международной космической станции – скорее всего, 114-й запуск шаттла и не состоялся бы. Система вновь введена в строй, по сути, с одной целью: достроить станцию, оснастив ее американскими, европейскими и японскими элементами, рассчитанными исключительно на запуск шаттлом. Соединенные Штаты не могли позволить себе нарушить свои обязательства по крупнейшему международному космическому проекту. Уже в 2010 г. – и даже в том случае, если за это время станцию не удастся достроить до проектного облика – шаттл будет выведен из эксплуатации, и уцелевшие корабли займут свои места в музеях.

#### **Первая попытка**

30 июня руководители программы Space Shuttle санкционировали запуск STS-114, который был назначен на четверг 13 июля в 15:50:47 EDT (23:50:47 UTC; НК №8, 2005).

Последние дни предстартовой подготовки прошли без серьезных замечаний. Закончилась заправка баков систем орбитального маневрирования и реактивного управления монометилгидразином и четырехокисью азота, был проведен наддув баков. Загрузили на борт четыре скафандра для выходов в открытый космос – два для себя, два для экипажа станции. Заложили принадлежности экипажа в шкафы на средней палубе. Установили пиротехнические средства. Закончили приемку хвостового отсека, где стоят три маршевых двигателя. Провели программирование 176 датчиков позади панелей теплозащиты передней кромки крыла.

Тревожно стало 7 сентября: над Карибским морем бушевал ураган Деннис. Начали даже подготовку к увозу системы со старта, но утром 8-го решили, что ураган идет мимо и не представляет опасности. Зато астронавтам пришлось лететь из Хьюстона во Флориду вечером 9 июля, а не ут-

ром 10-го, как планировали первоначально, чтобы не встретиться с Деннисом по пути. Что интересно, экипаж прибыл на пассажирском самолете Gulfstream, а не на учебно-тренировочных T-38, как это бывало раньше.

«Этот полет шаттла начинает новую главу в космических исследованиях, – заявила Айлин Коллинз по прибытии на посадочный комплекс шаттлов. – Мы намерены закончить строительство МКС, выполнить те исследования, которые необходимы для... пребывания человека в космосе в течение длительного времени, [а затем] уйти из низкой околоземной орбиты и вернуться на Луну». Эти слова – официальный лозунг полета STS-114 и всей программы Space Shuttle на сей момент...

10 июля в 18:00 EDT в третьей пультовой (FR-3) Центра управления запусками начался предстартовый отсчет к старту «Дискавери». Ограничения на информацию о ходе подготовки и времени старта, введенные в 2002 г. под флагом борьбы с терроризмом, были сняты ввиду их полной бессмысленности, и график объявили заранее. Он включал 43 часа собственного отсчета, когда идут часы, показывающие время до старта, 26 час 45 мин встроенных задержек и около шести минут резерва перед запуском.

Что же происходило в эти последние сутки и часы подготовки? Состоялась закладка в бортовую память управляющих программ новой версии OI-30, которые обеспечивают запуск, орбитальный полет,

8 июля был введен в строй новый контрольно-диспетчерский пункт у взлетно-посадочной полосы 15/33 Космического центра имени Кеннеди – штатного места посадки орбитальной ступени шаттла. Персонал 33-метровой башни, построенной у середины полосы, отвечает за все взлеты и посадки на полосу, а также за управление воздушным движением в пределах закрытой воздушной зоны Центра Кеннеди и станции ВВС «Мыс Канаверал». В помещениях башни находится также посадочный пресс-центр.

В тот же день NASA запросило правительственные, коммерческие и образовательные организации на предмет возможности использования ими полосы 15/33. В сообщении подчеркивается, что космическое агентство останется основным и приоритетным пользователем посадочного комплекса вплоть до вывода шаттла из эксплуатации и после этого. Сторонние пользователи смогут проводить опытные полеты экспериментальных самолетов и космических аппаратов, полеты на неведомость, а также осуществлять необходимые для этого грузовые перевозки. На шаттловский комплекс, однако, не будут допущены коммерческие и бизнес-перевозки, которые могут обслуживать близлежащие аэропорты.



**Номинальный график  
предстартового отсчета STS-114**

Дата и время	Отметка	Событие
Июль 10, 18:00	T-43 час	Начало отсчета
Июль 11, 10:00	T-27 час	Встроенная задержка на 4 час
Июль 11, 14:00	T-27 час	Продолжение отсчета
Июль 11, 22:00	T-19 час	Встроенная задержка на 4 час
Июль 12, 02:00	T-19 час	Продолжение отсчета
Июль 12, 10:00	T-11 час	Встроенная задержка на 12 час 55 мин
Июль 12, 22:55	T-11 час	Продолжение отсчета
Июль 13, 03:55	T-6 час	Встроенная задержка на 2 час
Июль 13, 05:55	T-6 час	Продолжение отсчета
Июль 13, 08:55	T-3 час	Встроенная задержка на 3 час
Июль 13, 11:55	T-3 час	Продолжение отсчета
Июль 13, 14:35	T-20 мин	Встроенная задержка на 10 мин
Июль 13, 14:45	T-20 мин	Продолжение отсчета
Июль 13, 14:56	T-9 мин	Встроенная задержка на 40 мин
Июль 13, 15:36	T-9 мин	Продолжение отсчета и старт в 15:51

сход с орбиты, спуск в атмосфере и посадку. Прошла заправка жидкого кислорода и водорода в баки бортовой энергосистемы (шаттл питается электроэнергией от топливных элементов, где кислород соединяется с водородом и образуется вода). Были проверены блоки навигационной системы и включены средства связи.

Не обошлось и без «шумного» ЧП. Дело было вечером 12 июля, после пресс-конференции Майкла Гриффина, на которой руководитель NASA подвел итог модернизации и подготовки шаттла. «Мы сделали все, о чем мы знали, – сказал он и добавил: – Но может ли быть что-то еще, о чем мы не знаем, и оно нас «кукусит»? Может!» Так вот около 17:00, буквально через два часа после пресс-конференции и незадолго до отвода от «Дискавери» поворотной башни обслуживания с верхнего иллюминатора №7 кабины сама по себе, без какого-либо вмешательства персонала, сорвалась пластиковая защитная створка.

Упала она с высоты около 20 метров на гондолу левого двигателя орбитального маневрирования OMS и повредила одну из панелей с плитками теплозащиты в районе стыка гондолы с фюзеляжем орбитальной ступени. К счастью, замена ее заняла всего час, и хотя отвод башни обслуживания задержался в итоге на три часа, старт откладывать не пришлось. (В это же время на теплозащите правой гондолы было замечено небольшое пятнышко, но инженеры заключили, что опасности оно не представляет.)

13 июля в 07:11 EDT с опозданием на полтора часа началась заправка внешнего

бака ET жидким кислородом и жидким водородом. Причина задержки была в наземном оборудовании – отказал и потребовал ремонта основной подогреватель азота, которым продувался межбаковый отсек ET. Три часа спустя, в 10:05, заправка закончилась.

На мыс Канаверал для проводов «Дискавери» прибыла представительная делегация из Вашингтона: несколько десятков конгрессменов и сенаторов, включая бывшего кандидата в президенты Джона Керри и легендарного американского астронавта Джона Гленна. Запуск освещали более 1000 журналистов, а в окрестных городках и на флоридских пляжах собралось около 250 тысяч зрителей.

В полдень многочисленные корреспонденты приветствовали экипаж Айлин Коллинз на торжественном выходе из здания, где астронавты позавтракали и надели аварийно-спасательные скафандры. Правда, особой торжественности не получилось, потому что за несколько минут до этого изо всех сил полил дождь. Метеослужба оценила вероятность благоприятной погоды в расчетный момент старта всего в 40%. Несмотря на это астронавты прибыли на старт и в 12:30 начали посадку в корабль. И только они успели взойти на борт – а эта процедура занимает целый час – как в 13:32 EDT директор пуска Майк Лейнбах дал команду «Отбой!»

И причиной была не погода – дождь быстро кончился, облака разошлись. Помните пробную заправку 14 апреля и отказ двух из четырех датчиков в баке водорода в составе внешнего бака? Причину отказа устройств, сигнализирующих об исчерпании горючего и необходимости выключе-



ния маршевых двигателей SSME, установить так и не удалось, и пришлось принимать меры «по всем направлениям». «Дискавери» увезли со старта и пристыковали к другому баку с датчиками несколько иной конструкции, а на самом корабле заменили приемное устройство сигналов и ведущие к нему кабели. Устройство заменили даже два раза: сначала тем, что стояло на «Атлантисе», а потом таким же блоком с «Индевора». А вот пробную заправку после повторного вывоза на старт проводить не стали, и техника отомстила: 13 июля один из четырех новых датчиков в новом баке давал ложные показания!

**Вторая попытка**

И – по полной программе. Высадка расстроенных астронавтов из корабля, слив компонентов из бака, анализ ситуации, саркастические комментарии прессы. Готовились-готовились и так глупо попались.

В нормальном полете эти датчики не играют роли. Нужны они лишь в случае, когда по каким-то причинам маршевые двигатели работают нештатно и могут израсходовать весь водород до запланированного момента отключения. А остановка SSME по исчерпанию горючего может закончиться самым неблагоприятным образом – вплоть до взрыва. Решение об аварийном отключении двигателей бортовые компьютеры принимают в том случае, если хотя бы два из четырех датчиков показывают окончание топлива. Но нужно резервирование, и пра-



Поврежденная панель теплозащиты на гондole левого двигателя OMS



Стойкое ощущение дежа вю: «Традиционный завтрак» в день старта перед надеванием скафандров. Слева фото 13 июля, справа – 26 июля

вила требуют, чтобы перед стартом были исправны все четыре датчика. А тут датчик №2 «застрял» в положении «есть водород» и продолжал показывать это в течение трех часов после того, как топливо уже слили!

14 июля руководитель Группы управления полетом Уэйн Хейл объявил, что старт «Дискавери» в самом лучшем случае может состояться в воскресенье 17 июля, но, если причину дефекта не удастся быстро найти и устранить, полет будет отложен на неопределенное время.

Как и следовало ожидать, простой причины – вроде плохо закрепленного кабельного разъема – найти не удалось, и в пятницу 15 июля старт был отложен «по крайней мере до конца следующей недели». В тот же день экипаж Коллинз получил разрешение вернуться в Хьюстон, но предпочел остаться в карантине во Флориде. «Хотя поддержка разочаровывает, у нас есть полная уверенность, что запуск состоится и пройдет успешно», – заявила Айлин. Правда, они все-таки слетали на день в Хьюстон, чтобы позаниматься на тренажере, и вернулись 22 июля – на этот раз уже на привычных T-38.

лагаемая причина отказа датчика, связанная с не очень тщательным заземлением аппаратуры в хвостовом отсеке орбитальной ступени и с возникающими электромагнитными помехами, но нужно было дополнительное время для проверки этой гипотезы и устранения замечания.

По документации требовалось, чтобы сопротивление определенных заземляющих цепей не было больше 0.1 миллиом. В реальности одна из цепей имела 0.2 мОм и еще две – 0.11 и 0.14 мОм. Все эти цепи расстыковали, почистили контакты и соединили вновь. Это было здорово, однако воспроизвести отказ датчика так и не удалось, и фактически он остался необъясненным.

20 июля было также решено подключить кабель от датчика №2 к входу №4 приемного устройства и наоборот. Зачем? Если инженеры ошиблись и не выявили истинную причину сбоя, то при заправке бака 26 июля возможны два варианта. Если теперь будет зарегистрирован сбой по каналу №4, то дело в самом датчике или идущем от него кабеле, и на три остальных можно положить. Если же вновь даст сбой канал №2, значит, неисправность в приемном устройстве и нигде больше, и опять-таки трем остальным датчикам можно верить.

Тропический шторм Фрэнклин обошел мыс Канаверал стороной, и 23 июля в полдень предстартовый отсчет начался вновь с отметки T-43 часа.

Много раз после первой попытки старта обсуждался вопрос: а действительно ли нужно иметь четыре исправных датчика? Но решение было принято лишь 24 июля. Если при тестировании во время заправки бака датчик №2 или датчик №4 даст ложное срабатывание и покажет наличие горючего, когда на самом деле его нет, – «Дискавери» будет запущен. Если в датчках возникнет какая-то иная неисправность – нет.

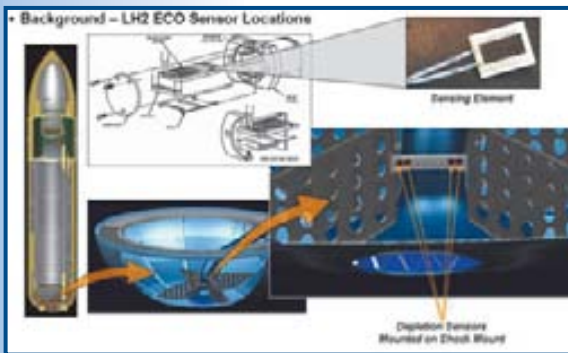
Два обстоятельства делали такое решение возможным даже в свете гибели «Колумбии» и выводов комиссии Гемана. Если 13 июля причина отказа датчика была непонятной, а его возможные последствия неизвестны, то, благодаря проведенным тщательным исследованиям, повторение такого же отказа 26 июля не представляло бы опасности. Это во-первых, а во-вторых, четыре датчика действительно не были нужны.

Первоначально для запуска достаточно было исправности трех датчиков из четырех. При расследовании катастрофы «Чел-

ленджера» в 1986 г. выяснилось, что кабели от них попарно проходят через один и тот же мультиплексор-демультиплексор и отказ его приведет к неисправности двух датчиков сразу. Чтобы сохранить избыточность, было введено правило «4 из 4». Однако при последнем капитальном ремонте «Дискавери» кабели от датчиков «развели», и необходимость во всех четырех отпала.

Заправка началась 26 июля в 00:50 и закончилась в 03:39 EDT. Все четыре датчика водорода работали исправно. К 08:08 все семеро астронавов заняли места в кабине шаттла, и в 09:05 стартовая команда закрыла за ними люк. Погода была отличная, и ни одна неполадка не помешала запуску. Восточный полигон ВВС США, хозяин наземных радиолокационных станций, дал «добро» на старт. Десятки камер на стартовом комплексе и по трассе полета были приведены в готовность, взлетели два самолета WB-57 с аппаратурой для съемки шаттла в полете. Корабли Freedom Star и Liberty Star дежурили в штатном районе приводнения ускорителей в 225 км к северо-востоку от старта. Супруга американского президента Лаура Буш, его брат, губернатор Флориды Джеб Буш и семьи астронавов «Колумбии» ждали запуска на трибуне для VIP-гостей.

Старт был назначен на 10:39:00 EDT, почти в середине стартового окна, которое в этот день длилось с 10:34:33 до 10:43:52. «Окно» определяется временем прохождения космодрома через плоскость орбиты



Расположение датчиков в баке водорода

12 групп специалистов вели поиск причин неисправности круглосуточно и без выходных, однако вплоть до 18 июля их усилия не принесли успеха. Шансы, конечно, оставались, но неотвратимо приближалось 31 июля – конец стартового окна для «Дискавери». Времени на пробную заправку, анализ ситуации и вторую попытку пуска уже не оставалось. Было решено готовиться к новой попытке старта во вторник 26 июля с тем расчетом, что до этого ситуация так или иначе прояснится. Лозунг дня был: «Нужно сохранить июльскую стартовую возможность».

20 июля предложение о пробной заправке было окончательно отклонено, и запуск был официально назначен на 26 июля в 10:39 EDT с запасными датами 27, 29 и 31 июля. К этому дню была выявлена предпо-



26 июля президент США Джордж Буш в специальном письменном заявлении поблагодарил всех работников NASA. «Наша космическая программа является источником великой национальной гордости, и этот полет является важным шагом вперед к нашей цели – продолжать оставаться мировым лидером в космической науке, пилотируемых космических полетах и освоении космоса», – говорилось в заявлении Буша. Он пожелал экипажу шаттла успешного выполнения программы полета. – РИА «Новости»

Известно, что американская сторона не прислушалась к рекомендациям наших специалистов, в частности по поводу состава экипажа шаттла. Она проигнорировала предложение российских специалистов сократить команду до четырех астронавтов. Если вдруг на старте шаттл получит такие повреждения, которые помешают ему безопасно вернуться, то на МКС вместо шести человек окажется девять. А это непосильная нагрузка на запасы МКС, которая касается еды, воды, воздуха и, прежде всего, туалета. На МКС это достаточно сложное устройство, которое требует большого количества реактивов и не рассчитано на такое число постоянцев. Но американцы ведут себя крайне самоуверенно и собираются отправить шаттл с полной загрузкой, то есть с экипажем из семи человек. – Первый канал, через несколько минут после запуска «Дискавери»

станции и каждый день сдвигается «влево» на 24 минуты. Абсолютно случайно – исключительно из-за того, что запуск был назначен на 26 июля – время взлета «Дискавери» совпало с моментом старта «Колумбии» 16 января 2003 г. Правда, тогда было 10:39 по зимнему времени, а теперь 10:39 по летнему...

Точно по графику включились три маршевых двигателя в хвостовом отсеке «Дискавери», а через 6.6 секунды – и два стартовых ускорителя. Немедленно были подорваны пироболты стартовых креплений, и 114-й полет шаттла начался!

Выведение прошло спокойно. В T+125 сек, как и планировалось, отделились ускорители, а на 514-й секунде полета отключились маршевые двигатели. «Дискавери» отделился от внешнего бака ET-121 и вышел на промежуточную орбиту с перигеем 58 км и апогеем 220.5 км.

Через минуту после разделения Айлин Коллинз наклонила корабль так, чтобы из иллюминаторов был виден отделившийся бак. Эндрю Томас отснял его цифровым фотоаппаратом, а Соити Ногучи – видеокамерой.

Через 38 мин 20 сек после старта экипаж провел маневр довыведения OMS-2, и «Дискавери» перешел на устойчивую орбиту высотой 157×229 км. Внешний бак продолжил движение по прежней траектории и в конце первого витка сгорел в атмосфере.

**Задачи полета**

Полет STS-114 в первую очередь – испытательный, задачи снабжения и ремонта МКС не являются первостепенными. Первая задача – осмотр в полете 22 панелей передней кромки каждого крыла корабля и прием данных со 176 датчиков, установленных за этими панелями и контролирующими их состояние. Вторая – осмотр всех плиток теплозащиты орбитальной ступени. Третья по значению – доставка воды для экипажа станции. Прочие задачи еще менее приоритетны. (Подробно о грузах «Дискавери» см. на с.10.)

**«Все хорошо, прекрасная маркиза...»**

«Это был самый мягкий старт из всех, что мы испытывали, – передала Айлин Коллинз после своего четвертого выхода на орбиту. – Трудно желать лучшего полета». Однако Айлин поторопилась с похвалами.

Уже на 33-й минуте полета стало известно, что старт STS-114 чуть не обернулся бедой. Через несколько секунд после отделения твердотопливных ускорителей с внешнего бака сорвался довольно крупный кусок. Установленная на баке видеокамера позволила увидеть, что он, к счастью, был унесен потоком в сторону и не соприкоснулся с «Дискавери», как и второй, меньший по размеру, кусок несколькими секундами позже.

«Слишком рано давать комментарий о том, что произошло, – сказал на послестартовой пресс-конференции Уэйн Хейл. – Нужен определенный опыт и некоторые знания, чтобы интерпретировать эти снимки». Майкл Гриффин поддержал своего подчиненного и попросил дать время на анализ всех снимков, киносъемки и видеозаписей.

Ближе к вечеру первого дня просмотр записей выявил и еще одну крупную неприятность. Наземные радиолокаторы и камера на внешнем баке зафиксировали небольшой фрагмент черной плитки, отвалившийся откуда-то с нижней поверхности «Дискавери», из области позади створок ниши передней стойки шасси, на 65-й секунде полета. Это повреждение, в зависи-



**Эмблема миссии STS-114**

**Л. Розенблюм**  
специально для «Новостей космонавтики»

Эмблема миссии в ее первоначальном варианте появилась задолго до нынешнего полета «Дискавери» и до катастрофы «Колумбии», приведшей к столь долгому перерыву в полетах. Первоначально на эмблеме, обнародованной в октябре 2002 г., помимо имен астронавтов «летного экипажа» (А. Коллинз, Дж. Келли, С. Робинсон и С. Ногучи), фигурировали имена членов 6-й основной экспедиции (К. Бауэрсокс, Н. Бударин, Д. Петтит), которые должны были на корабле (тогда им был «Атлантис») возвратиться на Землю. Внизу по периметру эмблемы помещались фамилии их «сменщиков» – экипажа ЭО-7: Ю. Маленченко, Э. Лу, С. Мощенко. В декабре 2002 г. в связи с заменой в экипаже одна фамилия была заменена: Мощенко – на А. Калери.

Основной элемент эмблемы – планета Земля как символ единения усилий множества людей во имя безопасности пилотируемых полетов. Голубая полоса орбиты с нанесенными на ней именами астронавтов пересекает погруженную в ночь Землю, олицетворяя Международную космическую станцию. Красное солнце, взятое с флага Японии, помещено вместо литеры «O» в фамилию японского астронавта, подчеркивая усилия космического агентства Японии JAXA для



осуществления миссии и всей программы МКС. Многоцветный шлейф пламени за взмывающим шаттлом символизирует широкий спектр задач миссии, включая инспекцию шаттла на орбите, эксперименты по проверке возможности его ремонта, а также обслуживание МКС.

После катастрофы «Колумбии» и пересмотра программы полетов эмблема изменила свой вид. Фамилии участников основных экспедиций были с нее удалены, вместо них внизу появились фамилии новоназначенных членов экипажа – В. Лоренс и Ч. Камарды, а по центру эмблемы расположились фамилии астронавтов, выходящих в открытый космос: С. Ногучи, С. Робинсона, а также Э. Томаса (члена экипажа, ответственного за поддержку ВКД).

В финальном варианте пэтча, утвержденном в марте 2004 г., появился новый мотив – возвращение многоразовых кораблей к полетам и память о погибшем экипаже миссии STS-107. Помещенный сверху композиции синий силуэт шаттла повторяет очертания эмблемы последнего экипажа «Колумбии» и ее основной мотив – семь звезд созвездия Голубя (по-латыни «Columba»), что напоминает о семерых астронавтах, отдавших жизнь во имя освоения космоса. По словам представителя NASA, экипаж STS-114 хранит память о своих друзьях и посвящает им свое возвращение на орбиту.





Радостные лица астронавтов в первый день на орбите

мости от точного размера, положения и глубины, могло оказаться очень серьезным. Другое же событие оказалось скорее курьезным: через 2,5 сек после старта с внешним баком столкнулась какая-то несчастная птица – скорее всего, гриф, размах крыльев которого достигает двух метров. Бывало, что пернатые нападали на шаттл, но чтобы челнок сбил птицу на взлете – такого еще никто не видел...

В конце первого дня полета ЦУП-Х сообщил экипажу о неприятностях при старте. Итак, хороших новостей было две. Во-первых, специальные средства контроля, созданные после аварии «Колумбии», сработали как надо и засняли события, которые в любом из предыдущих полетов просто остались бы неизвестными. Во-вторых, корабль, скорее всего, не был поврежден. «Колумбии» повезло куда меньше...

Плохая новость была одна, но зато какая... После двух лет модернизации внеш-

него бака, которые обошлись почти в 1 млрд \$, после всех клятвенных заверений в том, что теперь от него просто не могут отвалиться куски размером больше 1–2 см и массой более 4 г, – внешний бак шаттла стал источником обломка размером с хороший чемодан! Да, технической катастрофы не было, но можно сказать, что 26 июля произошла катастрофа политическая...

#### Осмотр «Дискавери»

Короткий первый день – это в первую очередь перевод корабля из стартового состояния в полетное. Через полтора часа после старта Айлин Коллинз и ее товарищи открыли створки грузового отсека и отключили лишнюю бортовую аппаратуру. Через три с небольшим часа был расконсервирован бортовой манипулятор RMS. В первую очередь с его помощью осмотрели лежащую вдоль правого борта штангу OBSS с датчиками для изучения теплозащиты «Дискавери» и убедились, что зазор между нею и пока не развернутой антенной для связи через спутник-ретранслятор остается.

В 19:43 UTC (здесь и далее события датируются по Гринвичу) Коллинз и Келли провели первый маневр NC-1 в серии коррекций для сближения и стыковки с МКС. «Дискавери» поднял свою орбиту до 228×284 км.

Вскоре после этого, в последнем вечернем сеансе связи, Айлин вспомнила о погибшем экипаже «Колумбии»: «Нам не хватает их, и мы продолжаем их дело. Благослови их Бог, и благослови их семьи».

А пока экипаж отдыхал, с борта в ЦУП-Х перекачали данные бортовых измерительных устройств – тех самых 176 датчиков за передней кромкой каждого крыла.

Второй день на борту начался с сигнала подъема в 04:39 – это была мелодия из фильма «День сурка». В 06:55 был выполнен второй подъем орбиты «Дискавери» – маневр NC-2 – до высоты 275×282 км. Вторая, много меньшая по величине, коррекция добавила еще около 3 км.

После этого экипаж взялся за свое главное задание – осмотр теплозащиты корабля. Эндрю Томас расконсервировал ма-

нипулятор и захватил им штангу OBSS, Джеймс Келли и Чарлз Камарда сели ему помогать, а ЦУП-Х перевел в рабочее положение «тарелку» спутниковой связи. Очень аккуратно Томас поднес «датчиковый» конец 15-метровой штанги к передней кромке правого крыла и, получив согласие Хьюстона, в 09:42 запустил автоматическую программу сканирования. Управлять манипулятором и штангой вручную было бы невозможно: слишком велика была цена одного неправильного движения.

Данные с лазерного датчика LDRI и камеры LCS шли в ЦУП-Х в реальном масштабе времени через ретрансляторы системы TDRS. После правого крыла пришел черед носового кока, также покрытого защитным углерод-углеродным материалом, и наконец – левого крыла. К 15:00 осмотр был закончен, и Томас опять же в ручном режиме уложил штангу на место. После этого, пользуясь уже только одним манипулятором, он осмотрел со всех сторон теплозащиту кабины «Дискавери». Кроме этого, экипаж провел съемку поверхности двух гондол системы OMS и вертикального стабилизатора, видимых из задних иллюминаторов кабины.

Тем временем Соити Ногути и Стивен Робинсон при помощи Венди Лоренс проверили шлюзовую камеру, два своих скафандра и спасательные устройства SAFER для аварийного возвращения на борт станции или корабля. Стоялась также проверка средств обеспечения стыковки, и было выдвинуто в «активное» рабочее положение кольцо стыковочного устройства.

Вечером ЦУП-Х передал на борт детальный отчет о первом дне анализа стартовых снимков, а затем представители NASA изложили его результаты для прессы. Удалось найти место, откуда сорвался большой кусок теплоизоляции внешнего бака ET. Как известно, вдоль его поверхности проходит трубопровод жидкого кислорода из верхнего бака, а рядом – магистрали наддува и кабельные коммуникации. Справа эти трубопроводы и кабели прикрыты рампой, предотвращающей развитие мощных турбулентных потоков вокруг них. Вот из этой-то рампы, известной как PAL (Protuberance Air Load) и по существу состоящей из многих слоев пеноизоляции, и вырвало кусок длиной от 60 до 84 см и массой порядка 400 г. Если бы это произошло секунд на 20–30 раньше, сильный удар по кораблю был бы вполне вероятен.

Кроме этого, на ET-121 в области кольцевого интерфейса водородного бака было найдено еще две области длиной 15–17 см, где пеноизоляция также отсутствовала.

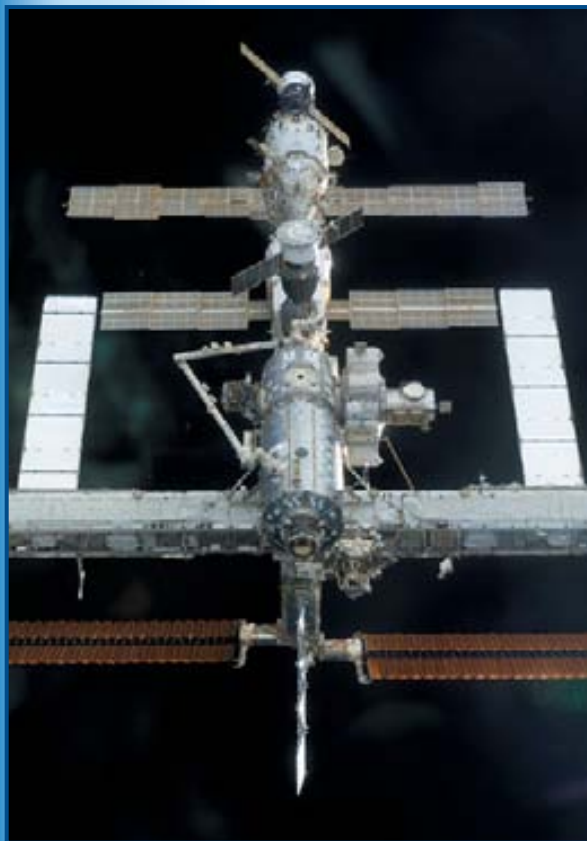
Как следствие, менеджер программы Space Shuttle Билл Парсонс объявил 27 июля, что полеты шаттлов вновь приостановлены вплоть до выяснения и устранения причин отрыва фрагмента. «Когда это произойдет, я не знаю, – признал он и добавил: – Мы должны были проверить... достаточны ли доработки бака, которые мы сделали. И очевидно, нам предстоит еще много работы». Шансы на запуск «Атлантиса» в следующее стартовое окно, 7 сентября, резко пошли вниз.

Что интересно, степень опасности двух рамп PAL (вторая находится в верхней час-

На шатле «Дискавери» при запуске находились четыре американских скафандра EMU для выходов в открытый космос. Два из них должны использовать Соити Ногути (№3017) и Стивен Робинсон (№3004) в ходе трех ВКД из шлюзовой камеры челнока. Два других скафандра, предназначавшиеся для Сергея Крикалева (№3010) и Джона Филлипса (№3009), останутся на станции, но выходить в них экипажу МКС-11 не запланировано. В октябре скафандры перейдут «по наследству» к Валерию Токареву и Уильяму МакАртуру, которым в начале ноября предстоят две ВКД из ШО Quest, правда, при условии осуществления полета «Атлантиса» (STS-121) в сентябре...

До стыковки «Дискавери» на борту МКС «лежали без дела» три скафандра EMU. Первые два (№3011 и 3013) были доставлены на станцию во время миссии STS-111, последний (№3005) – STS-113. «Дискавери» возвратит с МКС на Землю скафандры №3005 и 3011, а №3013 будет дожидаться «Атлантиса».

Рекордно долгое пребывание американских скафандров на орбите (из-за прекращения на 2,5 года полетов шаттлов после катастрофы «Колумбии») запомнилось многолетним и беспрецедентным ремонтом их систем водяного охлаждения с помощью привозимых на российских кораблях запчастей. – К.А.



Долгожданная встреча «Дискавери» и МКС

ти бака водорода) после «Колумбии» проанализировали, были детально исследованы уже изготовленные баки, отработывался новый процесс нанесения пеноизоляции, обсуждалась возможность замены ее металлическим кожухом. На решение повлиял тот факт, что два известных случая потери пены с рампы PAL произошли в полетах STS-4 и STS-7, когда ее конструкция отличалась от современной и была подвержена вспучиванию, а после этого более половины баков было заснято в полете, и ни одного отрыва с рамп новой конструкции не было. В результате решили не спешить с изменениями и для двух первых баков сохранить существующий проект и технологию. И как выяснилось – ошиблись.

### Стыковка с МКС

С 19:39 до 03:39 астронавты «Дискавери» отдыхали. Разбудила их песня Луи Армстронга «It's a Wonderful World». Главными задачами третьего дня были осмотр днища «Дискавери» средствами МКС и стыковка к ней.

28 июля в 08:43 Коллинз и Келли провели маневр начала перехвата, и «Дискавери» стал сближаться со станцией из начального положения в 14 км позади ее. В 09:50 два экипажа установили радиосвязь, а в 10:05 приблизительно в 300 м ниже орбитального комплекса Айлин взяла управление на себя. Настало время ключевого маневра – разворота на 360° по тангажу для съемки теплозащиты шаттла.

Маневр занял 9 минут – с 10:15 до 10:24 – и в ходе его Сергей Крикалев и Джон Филлипс имели 93 секунды для съемки с расстояния около 200 м из иллюминаторов Служебного модуля. Экипаж МКС-11 использовал две камеры с фокусным расстоянием 800 мм и 400 мм, что давало раз-

решение 3 см и 7 см соответственно. Первая использовалась прежде всего для съемки областей вокруг ниш шасси и крышек горловин топливных магистралей, вторая – для всей остальной поверхности. И вот первая реакция бортинженера станции: «Никто из нас не видел ничего тревожного».

В 10:38 Коллинз привела «Дискавери» в позицию впереди МКС и с разрешения двух ЦУПов пошла на стыковку. Касание произошло в тени над южной частью Тихого океана в 11:17:20 UTC, точно по графику. «Есть контакт, есть захват», – передал Джим Келли по прозвищу Vegas, недавно получивший звание полковника. Стягивание и соединение двух объектов прошли нормально.

В 12:53 люки между «Дискавери» и станцией были открыты. Филлипс ударом колокола в модуле Destiny приветствовал гостей, Крикалев преподнес им хлеб-соль. Впервые почти за три года, с 25 ноября 2002 г., с полета STS-113, их пришло на станцию так много! «Мы сейчас на станции, она смотрится совершенно фантастично», – передала счастливая Айлин.

Сергей Крикалев и Айлин Коллинз, знакомые с 1992 г., много раз вместе готовившиеся, на орбите встретились впервые. А вот Келли и Томас к нему уже прилетали, причем вместе – в марте 2001 г., чтобы забрать первый постоянный экипаж МКС с собой на Землю.

Вот только на раскачку времени не было совсем. Обнялись, приняли подарки, показали, где что лежит и куда в случае чего улетать, – и за дело. И первым делом был подъем штанги OBSS из грузового отсека «Дискавери». После стыковки манипулятор корабля уже не мог взять ее самостоятель-

Роскосмос предложит NASA оплачивать дополнительные услуги по доставке на орбиту экипажей и грузов, если полеты шаттлов не возобновятся в этом году. Об этом заявил 28 июля журналистам начальник Управления пилотируемых программ Федерального космического агентства Алексей Краснов. – *Прайм-ТАСС*

но, и пришлось использовать сразу две «механические руки». Келли и Лоренс с помощью Филлипса взяли штангу манипулятором станции, а Камарда и Томас, сидевшие за пультом манипулятора шаттла, приняли ее. Робинсон и Ногути тем временем около полутора часов готовились к предстоящему выходу в открытый космос.

В этот же день снимки, сделанные во время «кульбита» «Дискавери», были сброшены по радиолинии в Хьюстон. Целая армия специалистов – около 200 человек – взялись за их анализ. Вечером Уэйн Хейл сообщил, что кусок пеноизоляции размером примерно 18×5 см в принципе мог ударить по правому крылу «Дискавери», но что датчики удара не зафиксировали и никаких серьезных повреждений не обнаружено.

Тем временем американский президент еще раз выразил свою публичную поддержку руководителю NASA Майклу Гриффину и сотрудникам агентства. «Высшим приоритетом является безопасность экипажа, – заявил официальный представитель Буша Скотт МакКлеллан. – Президент полагается на суждение экспертов, инженеров NASA...»

*Совместный полет «Дискавери» и МКС на с.19.*

В случае обнаружения на «Дискавери» неустраняемого повреждения теплоизоляционного покрытия, космический корабль может без проблем находиться пристыкованным к МКС около 40 суток.

«Такая ситуация предусмотрена – запасов еды, воды и кислорода на МКС хватит на 35–40 суток из расчета на девять человек, – сообщил РИА «Новости» руководитель полетом российского сегмента МКС Владимир Соловьев. – За это время к старту должен быть обязательно подготовлен шаттл «Атлантис», который должен стартовать и состыковаться с МКС – так предусматривают наши взаимные договоренности», – подчеркнул он. – *РИА «Новости»*



**В. Мохов.** «Новости космонавтики»

«Дискавери» ушел в полет под номером STS-114, который появился в августе 2000 г. и сохранился с «доколумбиевских» времен. В графике МКС эта миссия значилась как первый эксплуатационно-грузовой полет ULF1 (Utilization and Logistics Flight). Список грузов ULF1 формировался по мере необходимости: отказал, например, на МКС гиродин CMG – доставим новый, завершается изготовление внешней складской платформы – отправим и ее на орбиту в этом полете.

На момент гибели «Колумбии» полет планировался на 1 марта 2003 г. После трагедии он стал испытательным; снабжение станции отошло на второй план, хотя и эта задача была крайне важна: ведь за два с половиной года на Земле и на борту выстроилась длинная «очередь» грузов. С февраля 2004 г. миссия считалась «чисто грузовой» с индексом LF1, – при том, что следующий полет STS-121 сохранил «эксплуатационно-грузовое» обозначение ULF1.1.

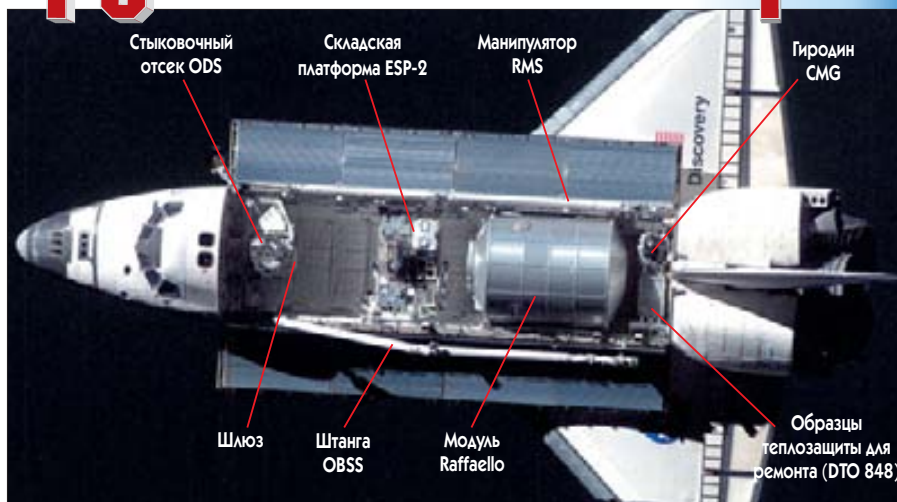
В результате отсрочки на 2,5 года из списка грузов исчезли полезная нагрузка PHOENIX со спутником Starshine 4 и блоком авионики CONCAP, три контейнера GAS и пусковой контейнер с KA FalconSat 2, зато появилось оборудование для осмотра теплозащитного покрытия корабля и экспериментальные установки для отработки методов его ремонта на орбите.

Итак, в грузовом отсеке «Дискавери» были установлены (в порядке «от носа к хвосту»): стыковочный отсек ODS, внешняя складская платформа ESP-2, грузовой модуль Raffaello, легкая поперечная ферма LMC с гиродином и аппаратурой для эксперимента по ремонту теплозащиты DTO 848. По левому борту грузового отсека был закреплен манипулятор RMS, по правому – штанга OBSS с аппаратурой для осмотра теплозащиты. Часть грузов разместили на средней палубе кабины. Всего шаттл вез «вверх» 13483 кг грузов (оборудование, материалы и «тара»), а на Землю – 11395 кг.

**Грузовой модуль Raffaello и его грузы**  
Модуль Raffaello построен итальянским космическим агентством по заказу NASA (HK №5, 2001). Миссия STS-114/LF1 – третий полет Raffaello к МКС. Грузы в модуле размещаются в стойках, занимающих определенные места. Из 16 имеющихся «стойко-мест» в STS-114 было занято 12. На них стояли четыре складские стойки RSR (№150, 151, 152 и 154), семь складских платформ RSP (№180–185 и 188) и научная стойка HRF-2 с медицинской аппаратурой. При запуске пустовало четыре места, а при посадке – пять: научную стойку перенесли на борт МКС.

В стойках RSR на МКС доставлялось оборудование для активации новой научной стойки, разнообразные ЗИПы для систем станции и научной аппаратуры, а также запасы продовольствия и других расходных материалов для 11-й экспедиции. На платформах RSP доставлялись канистры с гидроксидом лития и различные грузы (ЗИП, продукты, расходные материалы, запасы воздуха и пр.) – все в специальных сумках СТВ. После разгрузки платформ и

# Грузы «Дискавери»



стоек освободившееся место заполнялось неисправными агрегатами и отходами. Среди возвращаемых в Raffaello ценных грузов – блоки системы «Курс» нескольких кораблей «Союз» и «Прогресс», совершивших полеты за последние три года.

Общая масса грузов в MPLM при запуске – около 3786 кг, при посадке – 4580 кг. Масса пустого модуля Raffaello – 4380 кг.

## Стойка HRF-2

Научная стойка HRF-2 (Human Research Facility-2) изготовлена на базе стойки Express и предназначена для исследования влияния на человека факторов космического полета. Первая подобная стойка HRF-1 была доставлена на МКС в марте 2001 г.

Масса HRF-2 без оборудования около 356 кг, а вместе с аппаратурой – 724 кг; высота – 2032 мм, ширина – 1054 мм и глубина – 1016 мм. В состав HRF-2 входят: система для определения параметров работы сердца и легких, холодильник-центрифуга для разделения биологических субстанций, аппарат для определения массы человека в условиях невесомости и компьютер для обработки и хранения полученной информации. Напомним, что в состав HRF-1 входила ультразвуковая аппаратура для измерения потери костной массы, а также газовый

анализатор для определения состава вдыхаемого астронавтами воздуха.

Измерения параметров жизнедеятельности членов экипажа будут проводиться с целью подготовки к будущим более длительным космическим полетам, в т.ч. на Марс. Управление научной аппаратурой стойки может вести как член экипажа, так и оператор на Земле.

HRF-2 – восьмая научная стойка для американского модуля Destiny, имеющего всего 24 стойко-места. Ранее в нем были установлены медицинская стойка HRF-1 (март 2001 г., полет STS-102), стойки с различным научным оборудованием Express №1 и №2A (апрель 2001 г., STS-100), №4 и №5 (август 2001 г., STS-105), №3 и европейская стойка MSG с одноименным перчаточным ящиком (июнь 2002 г., STS-111). Еще 11 мест в Destiny заняты стойками со служебными системами, обеспечивающими его работу, а одно место занимает большой иллюминатор модуля (на этом месте предполагалось установить стойку оптической аппаратуры WOLF). Четыре места остаются пока свободными. Одно из них занято спальней кабиной для третьего члена экипажа, которая сейчас не используется.

## Эксперимент MISSE (контейнеры PEC-1, PEC-2 и PEC-5)

В модуле Raffaello доставляется «контейнер для пассивного эксперимента» PEC-5 (Passive Experiment Container), который содержит образцы для исследований в рамках материаловедческой программы MISSE (Materials International Space Station Experiments – материаловедческие эксперименты на МКС).

Программа разработана для изучения длительного влияния факторов открытого космоса на различные материалы и покрытия в Исследовательском центре имени Лэнгли NASA при участии других центров NASA, Исследовательской лаборатории BBC США и фирмы Boeing Phantom Works. Контейнер PEC представляет собой «чемодан» размером приблизительно 0,6х0,6 м, состоящий из двух крышек, раскрываемых на орбите, и механизма крепления. На внутренней поверхности крышек крепятся экспонируемые образцы материалов.

### Перечень стоек и платформ в полете STS-114/LF1

Обозначение	Положение в MPLM	Масса вместе с грузами, кг	
		на МКС	на Землю
<b>Научная стойка</b>			
HRF-2	D2	723.9	-
<b>Складские стойки RSR</b>			
№150	O2	330.7	444.5
№151	D3	455.0	450.9
№152	D4	457.2	461.3
№154	O3	218.6	450.4
<b>Складские платформы RSP</b>			
№180	S3	214.5	407.3
№181	S2	216.4	381.0
№182	P4	285.3	406.0
№183	S4	224.1	394.6
№184	P1	217.3	396.0
№185	P3	215.9	404.6
№188	S1	226.8	383.3
<b>Итого</b>		<b>3785.7</b>	<b>4579.9</b>

Нумерация стойко-мест ведется от люка (первое – ближнее, четвертое – самое дальнее); буквы означают: D – пол, O – потолок, S – правый и P – левый борт (если смотреть из модуля в сторону люка).

Первый этап программы MISSE был выполнен в 1996–97 гг. на станции «Мир»: четыре контейнера были доставлены на «Мир» в полете STS-76 и после 18-месячной экспозиции были сняты и возвращены на Землю в ходе миссии STS-86.

В августе 2001 г. «Дискавери» доставил на МКС контейнеры PEC-1 и PEC-2. Во время выхода в открытый космос астронавты закрепили PEC-1 на баллоне высокого давления №2 Шлюзовой камеры Quest, а PEC-2 – на торце Quest около выходного люка. «Чемоданы» были раскрыты в штатное положение. Среди 1500 образцов, установленных в контейнерах PEC-1 и PEC-2, имелись:

- ◆ Секции солнечных батарей нового поколения с увеличенными гарантийными сроками;
- ◆ Перспективные оптические материалы для будущих КА наблюдения Земли;
- ◆ Новые, более долговечные покрытия, обеспечивающие лучшие условия терморегуляции путем отражения или поглощения тепла;
- ◆ Новые конструкции легких экранов для защиты экипажей от энергичных космических лучей;
- ◆ Новые конструкции противометеоритных экранов;
- ◆ Новые материалы для использования в сверхлегких мембранных конструкциях типа «солнечных парусов», больших надувных зеркал и линз;
- ◆ Образцы разъемов, переключателей, датчиков.

Контейнеры PEC-1 и PEC-2 предполагалось экспонировать 12–18 месяцев и заменить в ходе полета STS-114 новыми контейнерами PEC-3 и PEC-4, которые планировалось оставить на орбите уже на три года. Из-за паузы в полетах шаттлов первая пара экспонируется уже четыре года. Экипаж STS-114 должен снять их и доставить на Землю, а в полете STS-121 на их места будут поставлены PEC-3 и PEC-4 сроком опять-таки на 12–18 месяцев.

Сейчас же на станцию доставляется «дополнительный» контейнер PEC-5, который должен стоять на верхней площадке секции Р6 Основной фермы. В этом «чемодане» также имеется несколько сотен образцов материалов, однако основной упор сделан на элементы солнечных батарей, кабелей и антенн.

### **Внешняя складская платформа ESP-2**

Внешняя складская платформа ESP-2 (External Stowage Platform) предназначена для хранения снаружи МКС доставляемых на нее элементов и запчастей до тех пор, пока не потребуются их перенос на штатные места. Аналогичная платформа ESP-1 была доставлена на МКС в полете STS-102. Ее установили на левой задней цапфе стартового крепления Лабораторного модуля Destiny. Вторая платформа ESP предназначена для установки на двух горизонтальных цапфах шлюзовой камеры Quest.

Платформа ESP-2 разработана и изготовлена компанией Spacehab, которая также называет ее негерметичной грузовой платформой UCP (Unpressurized Cargo Pallet). Платформа ESP представляет собой, по сути, приспособленный для установки

на МКС вариант другого продукта компании Spacehab – интегрированной грузовой платформы ICC, используемой для доставки шаттлами на станцию внешнего оборудования. Субподрядчиками по платформе ICC были РКК «Энергия» и компания Astrium GmbH. Видимо, элементы ESP-2 также были изготовлены этими фирмами, а Spacehab обеспечатил их сборку и испытание.

В состав ESP-2 входят:

- ① Горизонтальное основание из алюминиевого сплава, которое имеет сотовую конструкцию;
- ② Четыре горизонтальные цапфы и V-образная килевая балка с пятой цапфой для установки в грузовом отсеке;
- ③ Устройство крепления платформы на внешней поверхности станции ESPAD (ESP Attachment Device). Его пассивная часть закреплена на горизонтальном основании; активная часть состоит из основания, «когтя» предварительного зацепления и трех болтов жесткого крепления. При запуске активная часть ESPAD стояла на ферме LMC;
- ④ Узел FRGF для захвата и переноса платформы с помощью дистанционных манипуляторов. После установки ESP-2 узел FRGF должен быть демонтирован и возвращен на Землю;
- ⑤ Шесть пассивных узлов крепления хранимого оборудования FRAM (Flight Releasable Attachment Mechanism).

В полете STS-114 вместе с платформой ESP-2 были запущены три запасных элемента:

- ① Адаптер UTA для крепления сменных блоков ORU при их транспортировке на орбиту и обратно на Землю, а также при их установке на МКС;
- ② Поворотная муфта FHRC с гидроразъемами аммиачных магистралей системы терморегулирования;
- ③ Адаптер VSSA (Video Stanchion Support Assembly) для установки блока телекамеры.

В полете STS-121 планируется доставить контейнер с запчастями SHOSS, который будет установлен на платформе ESP-2. В полете STS-118 планируется доставить третью складскую платформу ESP-3.

### **Ферма LMC**

У хвостовой стенки грузового отсека «Дискавери» находилась легкая поперечная ферма LMC (Lightweight MPES Carrier). Это облегченный вариант фермы MPES (Multipurpose Experiment Support Structure), часто использовавшейся ранее в полетах шаттлов, без килевой (вертикальной) опоры. Ферму изготовила компания Boeing Huntsville. Масса LMC – 500 кг, ферма рассчитана на установку грузов массой 1900 кг. Вся нагрузка на ферме запитана от системы электропитания шаттла.

В STS-114 использован второй летный экземпляр фермы. На ней были размещены грузы, рассчитанные на работу в вакууме: гироскоп CMG, аппаратура и оборудование эксперимента DTO 848, устройство крепления ESPAD платформы ESP-2, адаптер VSSA для блока телекамеры и сам блок внешней телекамеры ETVCG-3 (External Television Camera Group), состоящий из платформы, телекамеры, светильника и блока управления. После

замены гироскопа CMG его место на платформе занял неисправный гироскоп CMG №1.

### **Гироскоп CMG**

Гироскоп (силовой гироскоп) предназначен для замены аналогичного устройства, вышедшего из строя 8 июня 2002 г. Гироскопы на секции Z1 отвечают за ориентацию всей МКС и обладают суммарным импульсом (скалярная сумма) 1936 кг·м/с.

Гироскоп CMG состоит из большого плоского маховика, который вращается с постоянной скоростью 6600 об/мин и имеет угловой момент 484 кг·м/с. Диаметр устройства по корпусу – 1.53 м. Маховик установлен в карданном подвесе с двумя степенями свободы. Изменяя положение вращающегося маховика по этим двум степеням, можно прикладывать управляющие моменты по двум осям. По третьей оси можно было бы вести управление, меняя скорость вращения маховика, но это не предусмотрено. Поэтому нужны хотя бы два гироскопа для осуществления трехосной ориентации станции.

CMG имеет свой нагреватель мощностью 120 Вт, который позволяет держать температуру гироскопа в пределах от -37 до -41°C. Снаружи он закрыт экраном для защиты от микрометеоритов и космического мусора.

### **Грузы на средней палубе шаттла**

На средней палубе «Дискавери» находились элементы и блоки портативной компьютерной системы PCS, сменные блоки и диски для медицинских стоек, фото- и видеооборудование, бортдокументация, продукты питания, одежда для экипажа станции и пр.

Новая антенна GPS AA-2 предназначалась для установки на ферме станции вместо аналогичной антенны, отказавшей практически сразу в апреле 2002 г. Антенна эта используется в навигационной системе американского сегмента станции для приема навигационных сигналов системы GPS. Данные от старой GPS AA-2 оказались сильно зашумленными, все это время вектор состояния станции и точное время получали через антенну GPS AA-1.

На средней палубе были доставлены на МКС укладка PCG-STES для продолжения экспериментов по выращиванию биологических макромолекул (протеины, полисахариды, липиды, нуклеокислоты) в инкубаторе-морозильнике PCG и камера роста оранжереи ADVASC.

При посадке на средней палубе разместили коммерческую установку CGBA для биотехнологических экспериментов и биореактор PGBA для выращивания арабидопсиса. Вернулись также диски с данными стойки HRF и результаты эксперимента на установке PFMI по изучению роста кристаллов и исследованию формирования пористости в них при направленной кристаллизации в модельной жидкости.

Установка CPGC-H для выращивания кристаллов белка высокой плотности работала на борту «Дискавери» и на нем вернулась на Землю.

По материалам NASA, MSFC, JSC и Spacehab

**Е.Изотов, И.Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»  
Фото NASA

**1–4 июля. Спрашивайте – отвечаем!**

В конце июня после проведенных командиром 11-й экспедиции монтажных работ в Служебном модуле (прокладка кабелей и установка оборудования межбортовой радиолитии – МБРЛ) были выполнены тесты прохождения команд и проверки функционирования МБРЛ, ее антенно-фидерного устройства (АФУ) и пульта управления (ПУ) европейского грузового корабля ATV Jules Verne. Кроме того, был отработан прием сигнала наземными пунктами ЕКА. Чтобы пункты оказывались в рабочем секторе передатчика МБРЛ, станцию разворачивали по специальной расчетной программе.

В пятницу первого июля Сергей Крикалев демонтировал моноблок PCE Z0000 межбортовой радиолитии, блок управления антенных переключателей (БУАП) и пульт управления ATV. Демонтированное оборудование МБРЛ он уложил на место хранения. Эта система будет использована для обеспечения двустороннего обмена по радиоканалу ATV – российский сегмент (РС) МКС и для передачи с ПУ релейных команд высокого уровня во время полета европейского «грузовика» к станции в будущем году.

Для сохранения парциального давления кислорода в атмосфере космонавты наддули жилой объем МКС кислородом из средств грузового корабля «Прогресс» на 7 мм рт.ст. Во время утреннего осмотра станции они проконтролировали автомат защиты сети на блоке включения питания в Стыковочном отсеке (СО).

В числе экспериментов, проводимых на РС станции, – Rokviss (исследование применимости новых роботизированных режимов управления и видеосъемки для выполнения автоматических операций в открытом космическом пространстве) и «Матрешка-Р» (исследование динамики радиацион-



**Экипаж МКС-11:**  
командир  
**Сергей Крикалев**  
бортинженер  
**Джон Филлипс**

**В составе станции на 01.07.2005:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-6»  
«Прогресс М-53»

ной обстановки на орбите и накопления дозы в антропоморфном фантоме). Чтобы Земля получала информацию с научной аппаратуры этих экспериментов, используется блок серверов полезной нагрузки (БСПН). Командир экипажа с ноутбука ISS Wiener заменил программное обеспечение (ПО) БСПН, передал полученную системную информацию и log-файлы БСПН в ЦУП-М. Эта операция была перенесена с 24 июня.

30 июня, готовясь к предстоящему использованию манипулятора станции в совместном полете с шаттлом, бортинженер произвел необходимые переключения на рабочем месте оператора и заменил жесткий диск в используемом на нем компьютере PCS (Portable Computer System). Диск пришлось менять дважды – первый работать не желал.

1 июля Джон Филлипс взял микробиологические пробы воздуха в модулях LAB, Node 1 и СМ с помощью комплекта MAS (Microbial Air Sampler), а затем аналогичные пробы, но с поверхностей в LAB, Node 1 и ФГБ – с помощью SSK (Surface Sample Kit). Через пять дней инкубирования пробы будут изучены. Среди других работ по программе американского сегмента (АС) – отключение питания стойки HRF1, подготовка оборудования, возвращаемого на шаттле, и контроль уровня двуокиси углерода.

В дополнительное время Филлипс работал с медицинским компьютером МЕС (Medical Equipment Computer), который за день до этого не смог загрузиться из-за отказа жесткого диска. Бортинженер заменил его, взяв трехгигабайтный винчестер из запаса, и скопировал на него информацию МЕС с помощью программы Norton Ghost. После успешной загрузки Джон переписал данные с тренажера RED, результаты опросника по пище FFQ (Food Frequency Questionnaire) и файлы по эксперименту WinSCAT. Далее астронавт выполнил регулярную ежемесячную перезагрузку ноутбуков PCS и роутера ОСА.

В субботу 2 июля состоялся сеанс радиолобительской связи со школьниками г.Кирова. Ребята задавали экипажу весьма интересные вопросы: «Что было самым неожиданным при первой встрече с космосом?», «Чем обусловлен выбор позывного «Базальт»?» и др.

В выходные космонавты занимались уборкой и, кроме того, побеседовали со своими семьями. А во второй половине субботнего дня Сергей и Джон передали TV-приветствие участникам и посетителям Международного авиационно-космического салона МАКС-2005 на русском и английском языках, которое заканчивалось словами: «Желаем участникам МАКС-2005 – всем, кто связан с авиацией и космосом, настоящего большого праздника! Представителям фирм-участниц и бизнес-посетителям салона – продуктивного поиска надежных партнеров и перспективных инвесторов, достижения взаимовыгодных контрактов, успешного продвижения национальных разработок на международный рынок авиакосмических товаров и услуг».

Обращаясь к участникам международной научной конференции «Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов», посвященной 60-летию Главного ботанического сада Российской академии наук, экипаж отметил: «Глядя из космоса на планету Земля, мы видим, как сильно и быстро ухудшается экологическая обстановка на ней, и особенно остро чувствуем, как важно для всего человечества сберечь этот наш общий дом для грядущих поколений».

Забывая о флоре и фауне станции, Сергей в отведенное для отдыха время контролировал работу космической оранжереи «Лада-7», где созревает урожай редиса. «В канистре воды минимум, нужно сделать заправку», – заключил командир и дозоправил оранжерею водой. Он также проконтролировал температуру в контейнере эксперимента «Статокония», где развиваются виноградные улитки.

По российской научной программе Крикалев выполнил эксперименты «Пульс» (исследование вегетативной регуляции кардиореспираторной системы в условиях невесомости) и «Экон» (наблюдение и фотосъемка Земли).

В понедельник 4 июля экипажу представили выходной по случаю Дня независимости США. В этот день в 1776 г. была принята Декларация независимости – основополагающий документ американской революции, который объяснял причины,

**Сообщения**

✦ 8 июня Космический центр имени Джонсона сделал очередные дополнения в контракт 1993 г. с компанией Boeing на работы по программе МКС. Две опции на 158 и 159 млн \$ предназначены для оплаты работ по приемке на орбите американского сегмента МКС и текущих работ по «железу» и программному обеспечению. Общая сумма работ по контракту увеличена до 12.6 млрд \$, а срок работ по контракту продлен до 30 сентября 2007 г. – И.Л.

✦ 8 июля. Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, президент Федерации космонавтики России В.В.Коваленко попал в автомобильную аварию в Минске, где он был в командировке, рассказал Валерий Бурков. Травмы космонавта незначительны, тем не менее его возвращение в Москву откладывается на неопределенное время, и поэтому он не сможет принять участие в голодовке Героев Советского Союза и России, которую они проводят в рамках борьбы за сохранение льгот. – И.И.

побудившие американцев к отделению от Великобритании. Кроме того, это был первый в истории документ, провозгласивший принцип суверенитета как основы государственного устройства. Декларация стала не только «свидетельством о рождении» нового государства, но и признанным памятником американской литературы.

Праздник не помешал Сергею 2.5 часа крутить педали на велозргометре, выполняя эксперимент «Профилактика» (оценка эффективности различных режимов физической нагрузки).

По программе АС была начата очередная сессия эксперимента по исследованию риска образования почечных камней (Renal Stone). Кроме того, экипаж провел сеанс радиолобительской связи и заполнил журнал приема пищи.

Экипаж еще раз наддул МКС кислородом из первой секции средств подачи кислорода ТКГ на 11.5 мм рт.ст.

### 5–10 июля.

#### Перекачка воды и отказ «Воздуха»

Вторник 5 июля начался с медицины. С самого утра экипаж приступил к обследованию с измерением массы тела и объема голени и передал на Землю биометрические данные. Затем командир выполнил эксперимент «Спрут-К» (исследование состояния жидких сред организма человека), из-за чего завтрак пришлось сдвинуть на час позже. При регистрации данных на лэптопе №3 Сергей с наложенными манжетами-электродами должен был сохранять состояние полного покоя.

Эксперимент «Профилактика» выполнялся с уже заданными физическими усилиями, с силовым нагрузителем НС-01. Уровень нагрузок устанавливался в соответствии с рекомендациями радиограммы, переданной на борт. В ходе теста выполнялся газоанализ и субъективная оценка тяжести выполняемой работы. 6 июля в третьей части этого эксперимента Крикалев выполнял физические упражнения на беговой дорожке TVIS.

Для Сергея и Джона прошли приватные медицинские конференции. Экипаж изучал циклограмму полета STS-114/LF1 и в течение нескольких дней тренировался по фотографированию специального маневра шаттла по тангажу. Эти навыки потребуются при съемке крылатого корабля для анализа состояния его нижней поверхности, на что график полета отводит всего полторы минуты.

На РС МКС заменили блок фильтров CO<sub>2</sub> газоанализатора ИКО501. ЦУП-М начал тест аппаратуры спутниковой навигации АСН-М.

Джон начал 5 июля в ШК Quest зарядный цикл аккумуляторных батарей выходного скафандра. Необходимо было провести два подобных цикла для аккумуляторов всех комплектов скафандров.

Планом полета «Дискавери» предусмотрены три выхода в открытый космос, и для этого потребовалась зарядка всех аккумуляторных батарей скафандра EMU, а также никель-металлогидридных аккумуляторов для инструмента с пистолетной рукояткой PGT (Pistol Grip Tool) и аккумуляторов для наשלемых фар.

6 июля, готовясь перелить воду из ТКГ «Прогресс М-53», Крикалев занимался системой «Родник» в СМ. Она имеет два сферических бака, включающих жесткую оболочку и мягкую упругую фторопластовую мембрану, которая используется для вытеснения воды из бака путем выдавливания сжатым воздухом.

Сергей дезактивировал газоанализатор ИКО501 (измеряет содержание CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O в воздухе, а также скорость потока анализируемого газа) системы обеспечения газового состава СМ и заменил блок фильтров углекислого газа на новый, взятый из запасов ФГБ (в последний раз такая замена проводилась 23 мая). Затем газоанализатор был включен вновь, а израсходованный блок заложен на хранение.

Работы по программе АС включали эксперимент Renal Stone (заполнение журнала приема пищи и сбор урины), еженедельное техобслуживание (ТО) беговой дорожки TVIS, подготовку возвращаемого на шаттле оборудования, микробиологический анализ Т+5 суток, расчистку шлюзовой камеры Quest и удаление уложенного там оборудования, перенос данных тренажеров TVIS и RED и монитора сердечных сокращений HRM на компьютер МЕС.

6 июля была выполнена одноимпульсная коррекция орбиты МКС средствами ТКГ «Прогресс М-53» с использованием устройства сопряжения УС-21. Проводилась она для того, чтобы поднять орбиту на 3.3 км и обеспечить необходимую высоту для стыковки с «Дискавери». Двигатели проработали 7 мин 45 сек, корректирующий импульс составил 1.87 м/с. Параметры орбиты после коррекции: наклонение  $i = 51.663^\circ$ ; высота  $H_{min} = 354.16$  км и  $H_{max} = 374.86$  км; период  $P = 91.577$  мин.

Крикалев в этот день занимался экспериментом БИО-5 «Растения», а затем перенес данные и изображения, собранные во время его проведения, на компьютер для последующего сброса на Землю.

В эксперименте «Растения» исследуется рост и развитие растений (сейчас это редис) в условиях космического полета в оранжерее «Лада-7». Регулярное обслуживание эксперимента (проводится каждый понедельник, среду, пятницу и воскресенье) включает контроль роста рассады, измерение влажности, заправку водяного бака (если в нем остается 20–25% общего объема, т.е. 4 л), а также фото- и видеосъемку растений. По четвергам данные по эксперименту записываются для сброса через «Регул-Пакет» или новую систему БСР-ТМ.

Смонтировав аппаратуру и подготовив оборудование «Галлей», командир провел исследование «Виртуальные повороты-коридоры в свободном парении и в фиксированном положении» в эксперименте «Нейроког» (изучение влияния невесомости на восприятие зрительной информации при вращении оси тела в трехмерном пространстве). Для установки жесткого диска с программой реализации эксперимента использовался лэптоп EGE2. От него Сергею пришлось временно отключить блок согласования «Регула» с телеметрией (БСР-ТМ), находящийся в режиме тестового сброса данных с РС МКС. Когда БСР-ТМ был подключен вновь, космонавт передал на Землю инфор-

мацию по эксперименту «Растения-2» и данные других тестов.

7 июля командир экипажа перекачивал воду из баков «Родник» ТКГ в опорожненный бак БВ1 системы в СМ. Работа выполнялась без переговоров и видеозаписи. На заключительных операциях при обжатии бака БВ1 ТКГ «Прогресс» использовали для сбора остатков ту же емкость ЕДВ, которая применялась 5 июля при обжатии оболочки БВ1 «Родника» СМ. Из этой емкости поливались растения в оранжерее «Лада». По мнению командира, так рациональнее использовать емкости, ибо «каждый раз берем новую ЕДВ, в которой по 1–2 л».

Выполняя исследование состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велотренажере (МО-5), Крикалев обратил внимание специалистов на его особенности: «При анализе данных надо учитывать, что велотренажер дает нагрузку на уровень больше, особенно на руках. И педали надо давно менять, ноги плохо фиксируются».

Во время технического обслуживания системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ) Сергей установил индикатор потока ИП-1 на срезе люка ПрК-СУ (между промежуточной камерой СМ и стыковочным узлом «Прогресса») и доложил о результатах контроля его положения. Он также осмотрел блок разделения и перекачки конденсата и включил вентиляторы холодильно-сушильного агрегата бытового отсека (БО) транспортного корабля (ТК).

Командир завершил сбор урины по специальной методике эксперимента Renal Stone, который проводился трое суток. В эксперименте участвовали оба космонавта. Два месяца назад, в мае, они уже собрали материалы в ходе первого сеанса.

Работы по программе АС включали завершение циклирования батарей скафандров EMU и начало зарядки первой из них, подготовку инструмента для ВКД и дальнейшую расчистку американской шлюзовой камеры Quest. Во время выходов с «Дискавери» она будет разгерметизирована, и при необходимости Стивен Робинсон и Соити Ногути смогут войти через нее на станцию. В течение нескольких часов Крикалев и Филлипс подготовили Шлюзовой отсек (ШО) и перенесенные в него накануне оборудование и инструмент. Чтобы в ШО можно было работать, они временно подключили охлаждение через быстроразъемное соединение от линии низкотемпературного контура в секции LAB1D6 модуля Destiny.

В связи с приближением к Флориде урагана специалисты NASA 7 июля начали готовиться к возможной эвакуации корабля многогазового использования «Дискавери» со стартовой площадки на мысе Канаверал. По расчетам метеорологов, ураган должен был пройти к западу от Канаверала, но в NASA опасались, что сила ветра может превысить максимально допустимую величину (129 км/ч) для установленного на стартовой площадке на берегу океана космического «челнока».

Однако в пятницу 8 июля NASA объявило, что предстартовый отсчет для «Дискавери» будет начат по графику, 10 июля с.г. в 22:00 UTC. Старт «Дискавери» был назна-



Ураган Деннис над Мексиканским заливом. Фото с борта МКС 9 июля 2005 г.

чен на 13 июля в 19:51 UTC (22:51 ДМВ) с пятиминутным стартовым окном.

Настало время для очередной перекачки питьевой воды с «Прогресса» в СМ. Подключив систему трубопроводов, соединяющую водяной бак БВ-1 корабля с одноименной емкостью модуля СМ и с контейнером ЕДВ (для «Электрона»), 7 июля Крикалев начал передачу через газожидкостный разделитель ГЖС для удаления пузырьков воздуха из воды.

8 июля экипаж проверил герметичность водородной магистрали бортовой системы «Электрон», находящейся в отключенном состоянии. После наддува ее азотом проконтролировали давление.

Атмосферу МКС наддули кислородом из средств ТКГ на 5 мм рт.ст.

По программе АС Филлипс взял пробы питьевой воды для химико-микробиологического анализа на орбите и проверил ход зарядки аккумуляторов для выхода.

В выходные дни 9–10 июля Сергей подготовил аппаратуру «Уролюкс» для медицинских экспериментов, проконтролировал температуру в контейнере с улитками в эксперименте «Статокония». Из списка задач, выполняемых в свободное время (Task List), он фотографировал земную поверхность через иллюминаторы (эксперимент «Экон»), а также снял панели эксперимента «Кромка» и кассеты СКК2, СКК3, экспонируемые на внешней поверхности СМ. Для Крикалева и Филлипса состоялись private психологические конференции.

В субботу 9 июля с 13:00 до 13:55 был проведен разворот станции из одного варианта орбитальной ориентации ОСК (осью +Y по направлению полета) в другую (осью -X по направлению полета). Тем временем в ЦУП-М уже пять суток выполнялся тест аппаратуры спутниковой навигации.

9 июля на витке 37921 был зафиксирован отказ в системе очистки атмосферы (СОА) «Воздух» (отказ БВК1). После перезапуска и 8 часов работы системы на витке 37928 случился повторный отказ. Дальнейшие рекомендации по работе (возможная замена БВК1) будут выданы после анализа ситуации разработчиками системы.

10 июля экипаж провел TV-сброс, посвященный 50-летию со дня создания пер-

вого «Диснейленда» в городе Анаheim в Калифорнии.

В воскресный вечер мощный ураган Деннис обрушился на берега штата Алабама и северо-западный «хвостик» Флориды со скоростью более 190 км/ч. Его удар пришелся практически туда же, куда 10 месяцев назад угодил другой ураган по имени Айвен. Власти заранее рекомендовали эвакуироваться более чем миллиону человек на юго-восточном побережье США.

Деннис частично потерял свою мощь на пути к берегам США, однако метеорологи предупредили, что он усиливается и сила ветра может превысить 200 км/ч. В пятницу он обрушился на Кубу, где погибли 10 человек и более 500 тысяч жителей были эвакуированы. Урагану была присвоена 4-я категория по пятибалльной штормовой шкале. По информации американского Национального ураганного центра, Деннис – самый сильный ураган в Карибском море с 1851 г., когда стали вестись регулярные наблюдения.

### **11–18 июля. Неделя в 7.5 дней и подготовка к перестыковке**

В понедельник экипаж готовил оборудование, которое «Дискавери» должен увезти на Землю.

После медицинского обследования (МО-9) и биохимического анализа аппаратура «Уролюкс» была размещена на место хранения.

Согласно регламенту командир перевел в режим регенерации патрон Ф1 блока очистки микропримесей (БМП), а во вторник – патрон Ф2.

Крикалев сфотографировал след от штанги стыковочного агрегата СтА на приемном конусе пассивного узла и передал цифровые снимки в ЦУП-М через ОСА.

11 июля закончился этап выращивания редиса в космической оранжерее (эксперимент «Растения-2»), который начался 27 мая с посадки семян, увлажнения корневого модуля и установки параметров режима выращивания. Первый росток показался уже 1 июня; 40 дней зеленые растения радовали «садоводов». А теперь нужно прекратить полив и выключить аппаратуру. И это не «черный понедельник», а необходи-

мость подсушить растения перед сбором для сохранения полученных результатов. В процессе фотографирования из корневого модуля были выбраны три растения с наиболее развитыми корнеплодами; для масштабирования использовалась метрическая линейка. Снимки передали на Землю по БСР-ТМ, а отснятые образцы выращенного редиса ЦУП-М рекомендовал «использовать по своему усмотрению».

В рамках эксперимента «Ураган» Сергей снимал дальневосточные районы России. Космонавты наблюдают их нечасто – как правило, экипаж спит в те часы, когда МКС проходит над Дальним Востоком.

Работы по американскому сегменту включали подготовку внешней телекамеры, устанавливаемой на ферме во время ВКД, перенос данных с тренажеров TVIS, RED и монитора сердечных сокращений HRM на компьютер MEC, разветвление мониторов атмосферного формальдегида FMK.

12 июля, контролируя состав атмосферы, Сергей Крикалев взял пробы воздуха с помощью пробоотборников АК-1М (в СМ и ФГБ) и ИПД (в СМ), а также снял показания с индивидуальных дозиметров «Пилле». Считывание данной информации и проверка зарядки аккумуляторов дозиметров выполняются командиром периодически в рамках штатных медицинских операций.

Для обоих членов экипажа прошли private медицинские конференции.

При исследовании биоэлектрической активности сердца в покое в роли испытуемого выступал командир, а помогающего – бортинженер. Информация специалистам-медикам для анализа была сброшена с борта по телеметрии.

Командир во вторник заменил блок 800А аккумуляторной батареи (АБ) №1 на СМ. Ее зарядно-разрядное устройство (ЗРУ) отключено с 4 июля, так как телеметрия показала «залипание» датчика прекращения разряда (ДПР). Остальные семь АБ, находящиеся в работе, за этот период поочередно переводились в режим циклирования. В этот же режим после замены была включена и АБ1, а снятый блок 800А подготовлен к удалению. Режим циклирования позволяет периодически тестировать все компоненты ЗРУ и модули (секции) аккумуляторной батареи, а также восстанавливать основные электрические характеристики модулей АБ. Сергей также сверил показания мановакууметров (все в норме) и почистил в ТК сетки блока вентилятора-нагревателя.

Состоялся TV-репортаж, посвященный 30-летию экспериментального полета «Аполлон-Союз» (ЭПАС).

В течение дня бортинженер осматривал датчики дыма в американских модулях. Кроме того, он установил камеру V10 на рабочем месте управления манипулятором, закончил зарядку батарей, взял пробы пробоотборником DST, выполнил операции с контейнером GSC для проб воздуха, а также ежесуточное ТО беговой дорожки.

По командам ЦУП-М бак окислителя БО1 объединенной двигательной установки СМ был дозаправлен на 170 кг из ТКГ. Дозаправку бака горючего (на 80 кг) произвели на следующий день. На витке 37969 был включен дежурный режим третьего ком-



плекта «Регул-ОС» и проведен тестовый сеанс связи.

13 июля командир выполнил эксперимент ETD (влияние микрогравитации на характеристики движения глаз и головы); это у него пятый сеанс за экспедицию. Затем перешел к медобследованию МО-4 (оценка ортостатической устойчивости при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела ОДНТ). Для этого потребовалась помощь коллеги, так как костюм «Чибис» невозможно надеть без посторонней помощи. Специалисты группы медицинского обеспечения поддерживали экипаж в сеансе связи по УКВ, а с борта поступала телеметрическая информация с медицинскими параметрами.

Вернувшись в привычные условия, Сергей демонтировал телекамеры КЛ-152 «Союза», подзарядил спутниковый телефон Motorola, осмотрел разделитель БРПК (сухой).

ЦУП-М протестировал первый и второй комплекты телефонно-телеграфной системы «Регул-ОС» (система работает штатно, замечаний нет). Отключение/включение дежурного режима 1-го и 2-го комплекта на борту выполнял Крикалев.

Для поддержания необходимого парциального давления кислорода атмосфера МКС была наддута на 7 мм рт.ст. из второй секции средств подачи кислорода «Прогресса».

Сергей переговорил со специалистами по инвентаризации и выполнил фотосъемку поверхности Земли по эксперименту «Ураган». С помощью компьютера оранжереи и блока управления он собрал данные архивного хранения и передал на Землю информацию по эксперименту «Растения-2».

Джон проверил показания зондов для замера давления и сконфигурировал кабель передачи видеосигнала с шаттла на МКС и обратно, изменил конфигурацию бортовой компьютерной сети Ors-LAN, заполнил бак CWC из емкости с конденсатом в модуле LAB и уложил FMK, а также провел тренировку на ПМО DOUG по работе с манипулятором станции.

Намеченный на 13 июля старт «Дискавери» был перенесен на 16-е из-за отказа датчика водорода внешнего топливного бака. А ведь посмотреть на запуск шаттла после двух с половиной лет перерыва на мысе Канаверал собралось более 250 тысяч человек...

По резервному плану, составленному на 14 июля на тот случай, если старт «Дискавери» не состоится, этот день предоставили космонавтам для отдыха – с тем, чтобы в ночь с понедельника на вторник 19 июля они выполнили перестыковку «Союза» с «Пирса» на Функционально-грузовой блок (ФГБ).

Необходимость в ней была обусловлена предстоящим выходом в открытый космос из СО1 «Пирс», который служит шлюзовой камерой российского сегмента. Из соображений безопасности при ВКД корабль-спасатель должен находиться на одном из двух оставшихся причалов (на СМ или на ФГБ); между ним и станцией не должно быть модуля, который во время выхода разгерметизирован.

Командир выполнил монтажные работы (обслуживание систем российского сегмен-

та): замену и включение АБ №4 в ФГБ, замену кассеты пылефильтров ПФ1-4 в СМ, демонтаж переключателя, металлизацию на блоке питания межмодульной вентиляции и восстановление штатной схемы в БО «Союза».

Раз запланирован день отдыха – значит, будет встреча с родными и близкими. Для этого Сергею был организован сеанс приватной связи в режиме видеоконференции.

Джон открыл и закрыл клапан анализатора газового состава МСА, демонтировал и упаковал для возврата набор шлангов ИНА, наддул гермоадаптер РМА2 и побеседовал с семьей.

ЦУП-М закончил многодневный тест навигационной аппаратуры АСН-М.

14 июля расширенное заседание в Хьюстоне не определило новую дату старта, но известно, что он может состояться не ранее 18 июля. На 15 июля назначили еще одно заседание, где специалисты должны были представить план работ по поиску и устранению неисправности и определить следующую дату запуска.

В пятницу 15 июля перед перестыковкой был выполнен динамический тест ТК «Союз» с передачей управления от американского сегмента к российскому и обратно, с вводом индикаторного режима на РС. До начала сеанса в 10:54 UTC экипаж изменил на время проведения теста системы управления движением (СУД) ТК штатную конфигурацию системы связи, для того чтобы обеспечить связь из корабля через УКВ2. На следующем витке 38014(1) был реализован резерв теста СУД в части проверки связи в режиме УКВ2, так как в первый раз связь с экипажем отсутствовала. При повторной проверке замечаний к связи не было.

По рекомендации специалистов в работу была включена система кондиционирования воздуха СКВ2, а СКВ1 отключена.

По программе американского сегмента экипаж перезагрузил все PCS (это делается раз в неделю) и маршрутизатор OCA SSC, проконтролировал уровень двуокиси углерода. Бортинженер заполнил вопросник.

В субботу 16 июля экипаж отдыхал. Сергей проконтролировал температуру в контейнере с улитками по эксперименту «Статокония» (еженедельная операция).

Автоматический регистратор зафиксировал  $T = +20.5^{\circ}\text{C}$ , что не выходит за норму.

Для контроля работы БСПН и научного оборудования в экспериментах Rokviss и «Матрешка» Сергей на ноутбуке ISS Wiener получил системную информацию и log-файлы БСПН. Он скопировал данные из БСПН на флэш-карту и по радиоканалу передал информацию на Землю.

В воскресенье 17 июля вместо отдыха космонавты тренировались по перестыковке ТК. Трехчасовая подготовка включала разнообразные задачи: теоретическую проработку бортовой инструкции (разделы «выведение и спуск», «орбитальный полет», «нештатные ситуации») и данных на перестыковку, консультации с инструктором, тренировку на бортовом тренажере. Программу выполнили без замечаний, подтвердили готовность к перестыковке.

По эксперименту «Растения-2» Крикалев скопировал данные и сбросил информацию на Землю, а также собрал в космической оранжерее растения из первого ряда и уложил в два мешка с силикагелем.

Филлипс «клонировал» жесткий диск PCS, осмотрел датчики дыма в модуле AirLock, LAB, Node 1 и перенес данные TVIS, RED и HRM на MEC.

Атмосфера МКС была наддута на 6 мм рт.ст. из ТКГ №353.

Зато в понедельник 18 июля у экипажа был отдых и короткий день. Перед консервацией станции командир отключил аппаратуру «Скорпион» (отработка многофункционального прибора для контроля и измерения условий проведения научных экспериментов внутри гермоотсеков станции). И как всегда – ежедневные физические упражнения на тренажерах.

Бортинженер сконфигурировал оборудование АС для беспилотного режима на время перестыковки и в 11:25–11:35 UTC закрыл люки в американский сегмент (между Node 1 и ФГБ). Ознакомились с программой работ следующих суток, космонавты провели ежедневную конференцию по планированию и в 13:00 приступили сразу к ужину, без обеда. Время с 15:20 до 23:50 им отвели на сон. После подъема в 00:00 UTC космонавты начали подготовительные операции по перестыковке ТК №216.



Готовясь к приходу шаттла, приходится все время что-то перетаскивать

# Досрочная перестыковка

**В.Лыдин**

специально для «Новостей космонавтики»

Вообще-то перестыковка корабля «Союз ТМА-6» с отсека «Пирс» на Функционально-грузовой блок «Заря» была запланирована на 5 августа. Предполагалось, что к тому времени полет STS-114 шаттла «Дискавери» уже завершится, экипаж МКС успеет отдохнуть после совместных работ и ничто не помешает спокойно выполнить эту операцию. Но назначенный на 13 июля старт шаттла не состоялся и поплыл «вправо». Возникли резонные опасения, что миссия STS-114 может накрыть запланированную дату перестыковки. А смещать эту дату дальше было нежелательно. Там через две недели намечали выход экипажа МКС в открытый космос, а в начале сентября должен был пойти очередной грузовик «Прогресс», и открывалось новое «окно» для запуска шаттла. Поэтому было принято решение перенести перестыковку на более ранний срок и провести ее еще до старта «Дискавери».

Итак, перестыковку назначили на 19 июля.

Накануне космонавтов отправили отдыхать пораньше, потому что подъем им планировали в 02:50 ДМВ (вместо обычных 09:00). Подготовительные операции экипаж выполнял не торопясь и в то же время не выбиваясь из графика. И вот корабль уже готов к самостоятельному полету, осталось только закрыть переходные люки.

В 09:03 ДМВ оператор ЦУПа говорит Крикалеву:

– Сергей, мы даем добро на закрытие люков. Но у нас не будет телеметрии, мы не сможем проконтролировать. Просим вас это сделать.

Через 15 минут ЦУП спрашивает:

– Оба люка закрыли?

– Нет, пока только один, – отвечает Крикалев.

Спустя 6 минут он докладывает:

– Люк закрыли, но не горит транспарант «Люк закрыт». Видимо, не сработала где-то защелка.

МКС в это время находилась вне зон радиовидимости российских наземных пунктов, и, не имея телеметрии, ЦУП не мог проконтролировать достоверность показаний бортовых средств. И вот некоторые средства массовой информации, не стараясь вникнуть в суть дела, выскочили с «сенсационными» сообщениями с пометкой «Молния»: «Отказал датчик, контролирующей герметичность люка. Со станцией пропала радиосвязь». Конечно, после этого встрепетались и другие СМИ, в том числе и зарубежные. «Молния» – это все-таки не рядовое сообщение. В общем к началу перестыковки балкон Главного зала управления в ЦУПе был заполнен прессой.

Руководитель полета Владимир Соловьев объяснил журналистам, что люк действительно закрывали дважды:

– Один раз мы его закрыли не в зоне телеметрической информации и как-то засомневались в надежности закрытия. Поскольку у нас были большие резервы вре-

мени, люк открыли и еще раз закрыли. Это совершенно штатная процедура.

А что касается «пропадания радиосвязи», так она прекратилась через российские средства, но продолжалась через американские. И в динамиках по-прежнему были слышны спокойные голоса Сергея Крикалева и специалистов ЦУПа, координирующих действия экипажа.

К сожалению, приходится отметить, что стремление к сенсационности становится излюбленным приемом работы некоторых российских СМИ. Причем нередко в ущерб достоверности. Так, уже после стыковки с шаттлом можно было услышать очередную «сенсацию»: «Срочное сообщение из подмосковного Центра управления полетами. Выход в открытый космос американских астронавтов задерживается на 40 минут». А дальше говорилось, что ничего особенного в этом нет, просто астронавты хотят тщательнее подготовиться к предстоящей работе. Тогда зачем здесь нужна такая молниеносная срочность?

Но вернемся к 19 июля. В 13:30 ДМВ Крикалев докладывает о готовности к расстыковке и получает от ЦУПа разрешение. Точно в расчетное время – 13:35:00 ДМВ – он выдает команду на эту операцию и затем сообщает о ходе ее выполнения:

– Так, погасло «Механсоединение», 37:23... Расхождение, 38:10. Расхождение идет ровно.

Сергей называет только минуты и секунды, а для любителей точной статистики можно пояснить, что отделение корабля от станции произошло в 13:38:10 ДМВ.

Как всегда при отходе, космонавты осматривают стыковочный узел, нет ли там каких-то посторонних предметов. Вот и сейчас они докладывают ЦУПу, что узел чист. Крикалев берется за ручки управления кораблем и по просьбе ЦУПа ведет репортаж о действиях на орбите:

– Отработали двигатели... Продолжается еще небольшое расхождение... Так, видимо, пошел разворот станции. Крест пошел вниз.

– Большого разворота не будет, – напоминает ЦУП, – будет просто восстановление ориентации. Пока она еще в индикаторном режиме.

И опять кое-кто из журналистов, услышав такие слова, как «восстановление ориентации», мог сделать для себя вывод: «Значит, станция ее потеряла!» Чем не повод для сенсации? Можно и «молнией» запустить такую новость... Но на этот раз те, кто слышал, оказались более благоразумными и предпочли сенсационности достоверную информацию. А достоверность и заключалась в отсутствии сенсационности. Речь шла о штатном процессе, когда перед расстыковкой станцию переводят в индикаторный режим (т.е. отключают исполнительные органы системы ориентации), а перед стыковкой она опять должна занять устойчивое положение в пространстве.

– Дальность как оцениваете? – спрашивает ЦУП.



– Метров двадцать пять, – отвечает Крикалев. – Я немножечко дал импульс на выход в сторону оси стыковочного узла.

– Индикаторный режим снят, идет восстановление ориентации станции, – в свою очередь сообщает ЦУП. – Начинайте облет.

И дальше следуют рекомендации Крикалеву:

– Когда выйдешь на стыковочный узел ФГБ, там здорово строго не держи ориентацию до начала причаливания, чтобы не тратить много топлива. Когда разрешат причаливание, тогда уже подтянешь точнее.

В 13:48 Джон Филипс докладывает о выдвигании штанги стыковочного механизма в исходное положение. ЦУП интересуется условиями освещенности. Оценка этих условий – это уже prerогатива командира, который непосредственно «рулит» кораблем:

– Условия освещенности хорошие, тень не падает. Дальность оцениваю метров восемнадцать... Останавливаю облетную скорость... Все, завис напротив стыковочного узла. Начинаю потихоньку разворот по крену.

Разворот по крену – это на 135°. Тем временем Джон Филипс выдает команду на закрытие антенны, чтобы она не мешала при стыковке. Системы корабля, за которые он отвечает как бортинженер, в полной готовности для завершения заключительных операций. А ЦУП готовит для этого станцию.

– Станция готова к стыковке, – сообщает Земля. – Сергей, действуем, как договорились. Ты работаешь либо по нашему разрешению «Начать заключительный участок причаливания», либо, если связь пропадет, то в 14:06 идешь вперед однозначно.

Корабль «Союз ТМА-6» «висит» возле станции на расстоянии около 15 метров. Все готово к стыковке. И вот ЦУП дает разрешение на причаливание. Сергей Крикалев без каких-либо эмоций комментирует этот заключительный этап:

– Так, начинаю сближение... Небольшие автоколебания. Кресты собраны... Так, есть касание... Есть механсоединение. Все вроде нормально... Расход топлива – 11 кг. Контур стабилизации очень много «ест».

Телеметрия зафиксировала факт касания в 14:07:59 ДМВ и через секунду – механический захват.

Подводя итоги проделанной работе, президент РКК «Энергия» Николай Севастьянов оценил квалифицированные профессиональные действия Сергея Крикалева, отметил, что весь процесс прошел в штатном режиме и при этом очень мало было потрачено топлива.

**Е.Изотов, И.Афанасьев**

**19–24 июля.**

**Научные изыскания продолжаются**

Перестыковка «Союза» с С01 на ФГБ была выполнена в штатном режиме. Сергей работал хорошо, потратив очень мало топлива.

Войдя в ФГБ, экипаж занялся приведением бортовых систем в исходное состояние, прокладкой воздухопроводов в ФГБ и С01, консервацией ТК №216. Крикалев и Филлипс завершили сушку скафандров, перчатки и уложили их на хранение. Были открыты люки в АС и выполнена реконфигурация сети OpsLAN.

В 18:00 экипаж поужинал, бортинженер поговорил с семьей, и «Базальты» отправились спать до 06:00. На завтра был намечен день отдыха.

20 июля командир наддул атмосферу МКС на 9 мм рт.ст. кислородом из средств ТКГ.

В российском сегменте Крикалев еще раз выполнил технологический эксперимент TEX-25, состоящий из двух частей – «Скорпион» и «Спика-С», который был прекращен перед перестыковкой «Союза». Командир включил аппаратуру, чтобы продолжить регистрацию параметров в автоматическом режиме.

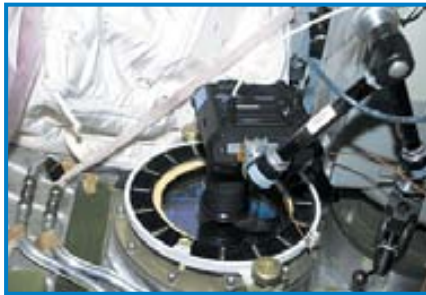
Цель «Скорпиона» – мониторинг радиационных параметров окружающей среды станции при помощи дозиметров, установленных внутри отсеков МКС в различных местах, и определение характеристик условий среды для научно-технических экспериментов. «Скорпион» потребляет примерно 6 Вт электроэнергии.

В эксперименте «Спика-С» исследуется влияние космической среды, прежде всего излучения (радиации), на заранее выбранные коммерческие компоненты электронной аппаратуры нового поколения. Эксперименты «Спика» проводились ранее (в 1992 г.) на борту комплекса «Мир». Блок электроники, размещенный за панелью 417 СМ, потребляет около 7 Вт электроэнергии в режиме сбора или мониторинга и позволяет сохранить данные на карту памяти РСМСИА.

По эксперименту «Ураган» Сергей начал серию съемок районов с повышенным риском возникновения катастрофических явлений, а также зон природной и техногенной среды на территории России, которые будут продолжаться до конца месяца. Для оперативного сброса снимков используются российский и американский радиоканалы.

Джон установил на иллюминатор аппаратуру EarthKAM (Earth Knowledge Acquired by Middle School Students), которая по программе, составленной на основе запросов школьников, выполняет дистанционное зондирование поверхности Земли с использованием цифровой камеры Kodak ESC 460С с объективом 50 мм (f/1.4). За период экспедиции проводятся два-три сеанса с участием десятков школ. Цифровые данные передаются в Хьюстон – и тысячи снимков появляются в Интернете как результат исследований учащихся в области наук о Земле. Отключение и укладка оборудования EarthKAM запланированы на 23 июля.

Врачи экипажа провели с командиром и бортинженером private медицинские конференции.



ЦУП-М выполнил тест блока системы контроля топлива бака окислителя Б01.

Работы по программе АС включали реконфигурацию системы терморегулирования (СТР) и перенос данных тренажеров на компьютер.

На июль на РС станции была запланирована заключительная серия российско-германского эксперимента «Плазменный кристалл» (ПК-3; исследование плазменно-пылевых структур в газоразрядной плазме высокочастотного емкостного разряда). В четверг 21 июля командир экипажа смонтировал аппаратуру ПК-3 и проверил герметичность экспериментального блока перед вакуумированием. Работы сопровождались переговорами со специалистами.

Сброс TV-приветствия «Плазменный кристалл» отменили в связи с тем, что сигнал с НИП-14 был неудовлетворительного качества. Сергей передал приветствие немецким коллегам по голосовой связи. Он поздравил профессора Грега Морфилла, одного из изобретателей этих исследований, с днем рождения и сообщил: «Прямо сейчас я готовлюсь к заключительному ряду экспериментов РКЕ-Nefedov. В марте 2001 г., во время 1-й экспедиции на МКС, я начал эксперименты. Впоследствии мои коллеги отметили эту захватывающую работу... Я знаю, что подготовлено новое оборудование «Плазменный кристалл-3 Плюс», которое явится следующим шагом. Конечно, я бы с удовольствием в будущем снова проводил эти эксперименты».

Командир выполнял инвентаризацию оборудования в каюте по левому борту СМ. Отыскать необходимые блоки из перечня в полсотни наименований нелегко. Поэтому при планировании на эту работу отвели четыре часа. Оборудование необходимо было отметить в электронной базе размещения и перемещений грузов. Те блоки, которые не нашли, могут находиться в правой каюте, аудит которой запланирован позже.

В рамках техобслуживания СОЖ заменили вентилятор переходной камеры. Были подзаряжены буферная и резервная батареи ТК «Союз ТМА-6».

По программе американского сегмента состоялись еженедельное ТО дорожки TVIS, сбор российского оборудования в АС, осмотр тренажера RED, заполнение опросника по пище, замена объектива в аппаратуре EarthKAM. Кроме того, потребовалось определить местоположение адаптера для отбора проб воды из контейнера СWS и перенести файлы по физкультурным упражнениям на компьютер МЕС.

Используя новую процедуру, разработанную специалистами ЦУП-Х, бортинженер переделал лэптоп поддержки SSC-8 (Station Support Computer №8) для использования в качестве клиентского компьютера при сохранении функциональных возможностей персонального хранилища информации CPSPD (Crew Personal Support Disk).

Джон демонтировал жесткий диск SSC-8 и установил его в нынешний лэптоп CPSPD. Последний не работал должным образом с дополнительным диском Ultrabay, и винчестер CPSPD был переставлен в SSC-4. Новый SSC-8 имеет привод лазерных CD/DVD и дисководы для гибких дисков, что облегчит его перезагрузки в будущем.

Бортинженер работал с внутренней системой обеспечения теплового режима ITCS (Internal Thermal Control System) модуля LAB, взяв стандартные образцы жидкого хладагента из среднетемпературного контура MTL (Moderate Temperature Loop) для возврата и последующего анализа на Земле.

Ранее хладагент с помощью тестовых полосок был проверен на аммиак (NH<sub>3</sub>), но образцы не предназначались для возврата на Землю. Проверка интерфейсного теплообменника IFHX (Interface Heat Exchanger) показала микроутечку аммиака в 0.25 мм рт.ст. Нештатным считается показатель в 3 мм рт.ст. и выше.

Значительную часть дня 22 июля у Сергея заняла подготовка оборудования «Плазменный кристалл». Вакуумирование рабочей камеры, загрузка ПМО в компьютер, тестирование и калибровка экспериментальной аппаратуры сопровождались переговорами со специалистами.

В течение дня Сергей периодически проверял герметичность по показаниям мановакуумметров на экспериментальном блоке и клапане, открывающих магистраль в забортный вакуум. В случае резкого изменения давления он должен выключить тумблер питания турбонасоса и закрыть клапан. Командир не упускал из внимания работу турбонасоса, периодически контролируя состояние светодиода «Индикатор работы турбины».

Важное условие исследований плазменно-пылевых структур в газоразрядной плазме – достижение высокого уровня вакуума в экспериментальном блоке. Поэтому оба дня отдыха начинались для Сергея включением турбонасоса и завершались его выключением.

Командир провел профилактику средств вентиляции СМ, удалив пыль, осевшую на решетках вентиляторов.

Станция была наддута кислородом на 6 мм рт.ст. из средств ТКГ.

23 июля вторая сессия эксперимента EarthKAM, проводимая по заказу Университета Калифорнии в Сан-Диего, была завершена Джоном Филлипсом. Разработчик эксперимента сообщил: «Подавляющее большинство полученных изображений выглядит прекрасно».

**25–31 июля.**

**В ожидании «Дискавери»**

В понедельник 25 июля члены экипажа провели медицинское обследование (измерение массы тела и объема голени). Командир включил газоанализатор оперативного

контроля ГАНК-4М в режим непрерывного измерения, периодически консультируясь со специалистами. Бортинженер почистил съемные решетки газоиджидкостных теплообменников в ФГБ.

Сергей, работая с доставленными грузами, заменил индивидуальные средства защиты – изолирующие космические противогазы ИПК-1. А вот запланированное закрепление «желтой карточки» (запрет использования устройства до завершения процесса его сертификации) на комплект медицинских профилактических кислородных масок выполнить не удалось. Космонавты искали маски в нижнем ярусе «Прогресса», когда «грузовик» еще не был полностью разгружен. До указанного контейнера добраться не удалось, хотя на частичную разгрузку потратили дополнительно 40 минут. По докладу командира, на завершение работы нужен еще час.

Крикалев провел первый сеанс эксперимента «Плазменный кристалл»; сброс TV-изображения на Землю проходил при сильных помехах.

На витке 38167 полета ФГБ (15-й суточный) было выполнено плановое выключение СКВ2 и включение СКВ1.

Филлипс планирует провести третий сеанс обследования WinSCAT (Spaceflight Cognitive Assessment Tool), используя новое специальное ПМО. Он также предполагает реконфигурировать два ноутбука А31р для возвращения в строй стойки LF-1 на следующей неделе. В понедельник он отсоединил компьютер от периферии и вспомогательных устройств. Затем Джон потратил 15 мин на поиск потерянной насосной сборки PPA (Pump Package Assembly). Инструкцию пришлось искать в верхней части стойки модуля LAB.

26 июля командир зарядил батарею цифровой фотокамеры DCS 760, готовя ее к съемкам «Дискавери». На ноутбуке №2 создали резервную копию текущей версии бортового ПМО на двух жестких дисках.

Состоялся второй сеанс эксперимента «Плазменный кристалл», затем TV-сброс на Землю и копирование информации с жесткого диска. Сергей заменил блок колонок очистки системы регенерации воды из кон-

25 июля сотрудники ЦУПа и жители г. Королева приняли участие в вечере памяти Владимира Высоцкого. Он состоялся в том самом городе и на той самой сцене, где четверть века назад 16 июля В.Высоцкий дал свой последний концерт. На красочном пригласительном билете воспроизведен его автограф и слова: «Я рад выступить перед такой публикой...» А вот в ЦУПе артисту побывать не пришлось. Экипаж «Салюта-6» пригласил его на встречу в TV-сеансе, который должен был состояться 24 июля. Но сотрудники ЦУПа не застали Высоцкого в квартире на Большой Грузинской – он был уже в больнице... И все же обитатели орбитальной станции ощущали его присутствие. По признанию Георгия Гречко, «он был третьим членом экипажа, его песни с кассеты мы слушали постоянно».

денсата СРВ-К2М. У обоих прошли приватные медицинские конференции.

Для поддержания парциального давления кислорода был выполнен наддув станции на 9 мм рт.ст. из ресурсов ТКГ.

По факту старта шаттла, следуя указанию Земли, командир экипажа подготовил оборудование к МО-21 (контроль микроэкосферы среды обитания); для этого он зарядил блок питания «Экосфера» и включил термостат «Криогем». Затем взяли пробы микрофлоры с использованием укладки «Экосфера» №А-83. Воздуховоды в ТК и ФГБ сняли видеокамерой DVСAM (со звуковыми комментариями) с регистрацией мест закрепления концов воздуховодов. Результаты были сброшены через Ku-band.

ЦУП-М начал очередной тест аппаратуры спутниковой навигации.

Перед стыковкой шаттла с МКС космонавтам предоставили два дня отдыха. В среду в ЦУП-М на TV-сеанс с Сергеем и Джоном прибыли экипажи «Союза-19» и «Аполлона» с женами. С Алексеем Леоновым был также внук, а Томаса Стаффорда сопровождали два усыновленных им русских мальчика.

Крикалев сконфигурировал средства фото- и видеосъемки специального маневра шаттла в целях обследования состояния поверхности теплозащитных плиток и отформатировал имеющиеся карты памяти для цифровой фотокамеры. Выполнив считывание контрольных замеров в заданный

интервал времени, Сергей скорректировал датчик СО в газоанализаторе непрерывного контроля ГАНК-4М.

Для эксперимента «Плазменный кристалл» на период с 21 по 29 июля были запланированы подготовка и пять сеансов. В связи с запуском шаттла 26 июля планы поменялись. В результате выполнено было четыре сеанса: 25 и 26 июля по одному и 27 июля – два (по инициативе Крикалева). Все работы сопровождались переговорами со специалистами. Научная программа выполнена полностью и без замечаний, экспериментальный блок выработал свой ресурс, оборудование демонтировано. Необходимо провести дополнительные TV-сбросы видеозаписи 3-го и 4-го сеансов (при внеплановых экспериментах сбросов не было).

ЦУП-М выполнил еженедельный технический эксперимент ТЕХ-22 автономно, без участия экипажа. Включение датчиков микроускорений ИМУ и АЛО в модулях СМ и ФГБ по командам с Земли (по командной радиолнии; КРЛ) производилось в сеансах мониторинга на фоне включенной СКВ (13 июля на витке 37985, 27 июля на витке 38199) и в сеансах при динамических операциях (6 июля, виток 37874 – коррекция орбиты средствами ТКГ; 19 июля, виток 38076 – на фоне перестыковки ТК; 20 июля, виток 38092 – на фоне физических упражнений на TVIS).

Научную программу выполняли в нерабочее время, следуя перечню задач. Сергей по эксперименту «Ураган» продолжил фотосъемку территории РФ.

Экипаж подготовился к визиту астронавтов. Сергей и Джон теперь пробуждаются на два часа раньше обычного для выравнивания зоны рабочего времени двух экипажей.

28 июля «Дискавери» состыковался с МКС. Съемку причаливания проводили вместе (Т мех захвата = 11:17:20 UTC).

После короткой встречи и брифинга по безопасности экипажи начали совместную работу. Бортинженер помог устанавливать модуль MPLM с помощью манипулятора SSRMS. Командир проверил голосовую связь через DAU-1 и включил систему циркуляции воздуха в шлюзовом отсеке. Экипаж оказывал всяческое содействие прибывшим, а вечером состоялся дружеский ужин.

Фото И.Маринина



26 июля на сеанс связи с экипажем МКС пришли экипажи «Союз-Аполлона»

# СОВМЕСТНЫЙ ПОЛЕТ

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**29 июля.** На следующий день после стыковки «Дискавери» с МКС Лоренс и Келли провели стыковку грузового модуля Raffaello к модулю Unity станции. Модуль был извлечен из «трюма» «Дискавери» манипулятором станции SSRMS около 06:00, а уже к 15:00 Лоренс и Крикалев открыли люк и начали разгрузку Raffaello.



Грузовой модуль Raffaello пристыкован к станции

Тем временем Келли и Филлипс уже переставили конец шагающего манипулятора SSRMS на такелажный узел мобильной базы и отстыковали второй от узла на Лабораторном модуле. Камера на втором конце использовалась теперь для контроля работы корабельного манипулятора.

Около 11:10 Камарда и Келли начали осмотр шести проблемных областей теплозащиты «Дискавери» с помощью манипулятора RMS и штанги OBSS. Никаких серьезных повреждений этот осмотр не выявил, как и проведенная накануне съемка с борта станции. И мелких тоже было очень мало. Тщательный подсчет выявил около 25 повреждений – при том, что до сих пор в среднем за полет их бывало 142. «Что касается возвращения «Дискавери» домой, мы чувствуем себя очень хорошо», – заявил руководитель полета Уэйн Хейл.

Айлин Коллинз в интервью радиостанциям AP, NPR и CBS Radio подтвердила, что «Дискавери» работает отлично и они полностью доверяют своему кораблю. Однако падение куска пеноизоляции с бака – «это

то, что должно быть исправлено. Не думаю, что мы должны лететь снова, если не будет что-то сделано, чтобы этого не происходило». А Эндру Томас добавил: «Не думаю, что мы должны отправить шаттлы в отставку только из-за этого. Я думаю, что мы должны продолжить создание космической станции, а для этого нужен шаттл».

Вечером экипаж Коллинз покинул станцию и ушел на «Дискавери», и давление в корабле было снижено до 530 мм рт.ст. – это облегчает astronautам переход к еще более низкому давлению в скафандрах перед выходом в открытый космос. В течение дня Ногути и Робинсон готовились к первому выходу – еще раз изучили циклограмму и проверили «спасательные пояса» SAFER.

## Первый выход

Японский и американский астронавт должны были начать свой 6,5-часовой выход 30 июля в 08:44. А пока они готовились покинуть шлюзовую камеру «Дискавери», Крикалев и Филлипс переставили манипулятор станции с мобильной базы на модуль Destiny – «механическая рука» должна была участвовать в выходе.

Штатная шлюзовая камера (ШК) американского сегмента – модуль Quest – была в непригодном состоянии, и решение выходить из корабля было вынужденным. Поэтому схема работы была усложнена донельзя. Исходное положение: корабль и станция изолированы друг от друга, давление в «Дискавери» снижено до 530 мм рт.ст. Как только Соити и Стив выходят за борт, давление в корабле и переходном туннеле поднимается до атмосферного, люки открываются, и Джим и Венди спешат на станцию к пультам управления манипулятором, а Коллинз и Камарда вместе с экипажем МКС-11 таскают воду на станцию и грузы из Raffaello. Перед окончанием выхода гости возвращаются на «Дискавери» и все люки вновь закрываются, чтобы Ногути и Робинсон могли войти в свой корабль. А когда ШК шатла будет вновь загерметизирована и наддута, люки открываются опять и продолжатся совместные операции.

Выход начался с часовым опозданием – подготовка затянулась. В 09:46 Стив и Соити перешли на автономное питание и через несколько минут выбрались в грузовой отсек. Первым делом япон-

ский астронавт взобрался на манипулятор, «съездил» к ШК Quest и открыл снаружи ее люк. Отсек экипажа «Квеста» разгерметизировали накануне Крикалев и Филлипс. Обеспечив запасной вход, можно было закрыть люк «Дискавери».

Затем астронавты прошли в хвостовую часть грузового отсека. Их первой задачей был эксперимент DTO-848 – тест двух способов ремонта теплозащиты в полете (НК №6, 2005). Образцы плиток и панелей передней кромки с предварительно нанесенными повреждениями находились на попечной ферме LMC.

Первый эксперимент провел Робинсон – он замазывал трещины в материале передней кромки несколькими слоями термостойкого материала NOAX и разглаживал замазку лопатками. Ногути «висел» рядом, подавая инструмент и снимая полотенцем капли с «пистолета». Робинсон доложил, что получается неплохо и воздушных пузырьков мало, но Ногути отметил, что шпатели почти невозможно очистить. Один образец из трех из-за недостатка времени пришлось пропустить.



Ногути проводит эксперимент по ремонту теплозащиты

Вторым работал японский астронавт – он заделывал замазкой EWA другого типа повреждения черных теплозащитных плиток. Через два с половиной часа тесты были окончены. На Земле отремонтированные материалы предстоит испытать в условиях, имитирующих спуск шаттла с орбиты, и тогда станет ясно, можно ли полагаться на такие ремонтные средства.

После этого и до 13:45 Ногути и Робинсон при помощи Келли и Лоренс смонтировали на цапфах шлюзовой камеры Quest фиксирующее устройство складской платформы ESP-2 и подвели к нему два электрических кабеля: сначала 6-метровый, а в конце выхода 15-метровый.



Монтажник-высотник Соити Ногути поднимает боевой дух за сутки перед выходом



ФГБ как перевалочная база для грузов

Следующим – и наиболее важным с точки зрения эксплуатации станции делом была перестыковка кабелей питания к гиродину CMG-2 на модуле Z1. Сам по себе он был исправен, но 21 апреля 2004 г. вышел из строя блок выключателей питания, а 16 марта 2005 г. – и запасной блок, установленный экипажем станции вместо старого в июне 2004 г. Перекоммутацию для обхода неисправного блока сделал Робинсон под контролем Эндрю Томаса, и в 14:20 ЦУП-Х обрадовал экипаж: питание на CMG-2 пошло.

Тем временем Ногути заменил неисправную приемную антенну навигационной системы GPS на секции S0 фермы. Осталось немного свободного времени. Робинсон снял с креплений два контейнера эксперимента MISSE и забросил их в «Квест», а японский астронавт успел сфотографировать торчащий кусок «одеяла» теплозащиты у крайнего левого иллюминатора кабины шаттла. После этого астронавты вернулись в шлюзовую камеру «Дискавери» и в 16:27 закрыли за собой люк. Выход закончился в 16:36 с началом надува камеры и продолжался 6 час 50 мин.

Во второй половине дня операторы ЦУП-Х раскрутили гиродин №2 до скорости 6600 об/мин и ввели его в контур управления станцией.

Джим Келли и Чарли Камарда 30 июля продолжили осмотр теплозащиты «Дискавери» приборами OBSS – на этот раз ЦУП-Х интересовали семь областей на передней кромке левого крыла.

В тот же день руководители полета объявили предварительное заключение: плитки и одеяла теплозащиты «Дискавери» не имеют повреждений, которые бы угрожали его безопасной посадке. Список поврежденных был невелик: скол на стыке плиток V070-391044-161 и 391045-106 в правом нижнем углу правой створки ниши передней стойки шасси суммарной длиной 76 мм и шириной до 22 мм, выбоина на плитке V070-391044-089 в районе наплыва право-

го крыла, еще четыре или пять следов длиной 55–79 мм. Плюс к тому – выступающий в нескольких местах межплиточный уплотнитель да вздутие «одеяла» слева на кабине. Специалисты продолжали анализировать данные по передней кромке и оценивать дополнительный нагрев в двух местах, где уплотнитель выступал над поверхностью плиток особенно сильно – в одном на 25 мм, в другом на 15 мм.

Наконец, 30 июля полет «Дискавери» был официально продлен на сутки. Причиной была очень высокая вероятность отсрочки «Атлантика» с сентябрьского окна в лучшем случае на ноябрь, в худшем – на начало 2006 г. Лишний день позволял перенести на станцию дополнительный запас воды – две емкости по 40 л. Это означало, что всего их будет не 15, а 17, и экипаж МКС получит воду еще на 20 суток. Было также решено оставить на станции сверх плана несколько портативных компьютеров.

В шестой день полета, 31 июля, астронавты были заняты переносом грузов и подготовкой ко второму выходу. Ногути, Робинсон и Томас приготовили инструменты, необходимые для замены гиродин №1, и проверили скафандры. Вечером люки в станцию вновь были закрыты, и давление в кабине шаттла снижено до 530 мм.

В этот день ведущий руководитель полета Пол Хилл объявил, что в план третьего выхода, возможно, будет добавлена операция по удалению двух торчащих кусочков уплотнителя. Решение зависело от выводов экспертов: насколько ухудшится нагрев и аэродинамика «Дискавери», если все оставить «как есть».

**«Никогда не читайте перед обедом...»**

Пресса и телевидение продолжали проявлять большой интерес к полету, и для корреспондентов были организованы сразу два интервью с астронавтами. В 10:49 Коллинз, Келли и Камарда беседовали с представителями ABC News, Fox News и NBC, а в 12:39 Коллинз, Робинсон, Ногути и Филипп обсудили ход полета с репортерами CBS News, CNN и канала Discovery.

Очень показателен был диалог Эндрю Томаса, Айлин Коллинз и Тима Рассерта из NBC: «Когда вы узнали, что с бака снова отвалилась пена, какова, только честно, была ваша реакция? Насколько вам было страшно?»

Томас: «Знаете, Тим, дело было не в страхе. Мы были разочарованы и удивлены. Очень удивлены. Это было совершенно неожиданно, и самая сильная эмоция была – разочарование: было сделано столько работы, чтобы гарантировать, что пена падать не будет, и все же они просмотрели одно критическое место...»

Коллинз: «Я знала, что эта часть рампы PAL не изменена. Мы решили этого не делать. Мы не думали, что с ней будут какие-то проблемы... И я тоже была удивлена».

Заканчивая первую часть хроники полета «Дискавери», не могу не сказать пару слов о ее оперативном освещении в СМИ. Да, триумфа не получилось, настроение

первые несколько дней было тревожным, но основные западные агентства (Reuters, AP, UPI) как-то умудрились четко разделить две темы: фактическое состояние «Дискавери» и степень безопасности возвращения на нем на Землю с одной стороны и неспособность NASA устранить дефекты конструкции, вызвавшие катастрофу «Колумбии», с другой; они приводили точные слова должностных лиц NASA и за редким исключением не делали скоропалительных выводов.

То же, что творилось в эти дни в российских и русскоязычных СМИ, можно назвать только одним словом: истерика. Началась она еще перед запуском (««Дискавери» стартует, несмотря на неполадки»), а потом пошло... «Экипаж Discovery будут спасать», «Можно ли спасти экипаж «Дискавери»?», ««Дискавери» станет космическим мусором», «Неизвестно, сможет ли «Дискавери» вернуться на Землю», «Угрозы жизни космонавтов нет», «Престиж США дороже жизни астронавтов», «Эх, где NASA не пропала», «NASA признает поражение», «Америка пролетела мимо космоса», «Катастрофа возможна»... И чего только не отваливалось по разным источникам от бедного шаттла – и снег, и лед, и плитки, и «куски обшивки корпуса», и «куски технической бумаги», и «предметы, отлетающие от разгонного блока» (?!), и «осколки неизвестного происхождения».

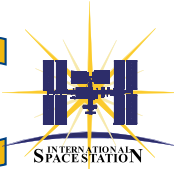
В передергивании фактов и в прямых ошибках, в фантастических комментариях безграмотных «экспертов» и в искажении цитат «отличились» буквально все: от Первого канала и «Московских новостей» до Regions.ru и KM.ru. К моменту стыковки с МКС о необходимости посадки «Дискавери» и необходимости спасения экипажа шаттла на станции говорилось уже как о деле решенном! И вот уже Н.Н.Севастьянов вынужден был изобретать возможность эвакуации американцев на трех «Союзах», которые «если очень напрячься, можно запустить до февраля 2006 г.»...

Так случилось, что я наблюдал за всем этим издали, будучи в отпуске, – и мне постоянно казалось, что по-английски и по-русски пишут и говорят о двух разных полетах...



Иногда удавалось и отдохнуть...

# Новости МКС



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

## Состав МКС закреплён в ФКП

14 июля Правительство России на своем заседании одобрило основные положения проекта Федеральной космической программы (ФКП) России на 2006–2015 гг. Роскосмосу совместно с заинтересованными ведомствами (Минэкономразвития, Минфин, Минпромэнерго, МПР и др.) при участии Российской академии наук было поручено завершить с учетом состоявшегося обсуждения доработку проекта программы. Минэкономразвития России было поручено внести в Правительство РФ окончательный вариант ФКП до 15 августа 2005 г.

Доработка эта коснется лишь уточнения финансовых показателей нескольких разделов программы. В целом же состав всех ее разделов утвержден, и, в частности, утверждены и новая конфигурация российской части МКС, и планируемые на 2006–15 гг. работы по строительству и эксплуатации станции.

В частности, в подразделе «Пилотируемые полеты» предусматриваются работы по созданию, развертыванию и эксплуатации российского сегмента (РС) МКС, который должен состоять из восьми целевых модулей, оснащенных комплексом целевых грузов и модернизированными средствами обеспечения внекорабельной деятельности. В том же параграфе предусматривается выполнение в полном объеме международных обязательств России по совместной с зарубежными партнерами эксплуатации МКС и по транспортно-техническому обеспечению ее российского сегмента. Кроме того, планируется Долгосрочная программа научно-прикладных исследований и экспериментов на РС МКС по направлениям: технология и материаловедение, геофизика, медицина и биология, исследование природных ресурсов Земли и экологический мониторинг, планеты и малые тела Солнечной системы, биотехнология, технические эксперименты, астрономия, проблемы энергетики и двигательные установки, космические лучи (всего более 300 экспериментов по 11 научным и прикладным направлениям).

Сейчас в составе станции имеется лишь три российских модуля – ФГБ «Заря», СМ «Звезда» и СО «Пирс». Согласно проекту ФКП, запуски очередных модулей запланированы в следующие сроки: Многоцелевой лабораторный модуль (МЛМ) с помощью РН «Протон-М» – в 2007, Научно-энергетический модуль (НЭМ) на шаттле – в 2009 г., Исследовательский модуль (ИМ) на РН «Протон-М» – в 2011 и два малых исследовательских модуля (МИМ-1 и МИМ-2) на РН «Союз-ФГ» – в 2012 и 2013 гг.

Кроме того, в период 2006–15 гг. планируется запустить на РН «Союз-ФГ» 48 грузовых транспортных кораблей «Прогресс-М», и -М1 (по четыре в 2006–07 гг., по пять в 2008–15 гг.) и 20 пилотируемых транспортных кораблей «Союз-ТМ» (по два

в год). Примечательно, что в ФКП никак не отражено намерение увеличить численность экипажа МКС с 2008 г. до шести человек, требующее увеличения количества запусков ТК «Союз-ТМ» до четырех в год, поскольку никаких официальных соглашений с другими партнерами по МКС пока не заключено. Если такое соглашение будет подписано, то в ФКП будет внесено соответствующее изменение. Не предусмотрен и выпуск дополнительных «грузовиков», которые могли бы быть закуплены NASA после 2010 г. для компенсации прекращения эксплуатации шаттлов. Возможность таких корректировок предполагается заранее, и в ФКП лишь говорится, что запуски транспортных кораблей будут выполняться по годовым программам.

## План работ по «Клиперу»



Фото И. Афоняева

С 2013 г. для снабжения МКС планируется начать использовать и новый космический корабль «Клипер». Программой предусматривается создание многоцелевого пилотируемого космического корабля нового поколения для транспортно-технического обслуживания (в пилотируемом или автоматическом режиме) орбитальных пилотируемых станций, перспективных пилотируемых космических комплексов и других объектов околоземной орбитальной группировки. На этапе летных испытаний корабля предусматривается смена экипажей МКС, доставка на орбиту грузов, возвращение на Землю результатов космических исследований, опытно-промышленной продукции и других грузов.

Согласно проекту ФКП, новый корабль должен обеспечивать многоцелевость своего использования в целом не менее 80%, кратность использования не менее 20 полетов и экипаж до шести человек. При полном составе экипажа корабль может доставить на орбиту не менее 500 кг груза и столько же вернуть на Землю. Высота орбиты «Клипера» по проекту ФКП не превышает 450 км, то есть высоты орбиты МКС.

Этапы создания в рамках ОКР «Клипер-МКА» предусматривают разработку эскизного проекта в 2007 г., рабочей документации – в 2008 г., завершение экспериментальной отработки – в 2012 г., начало летных испытаний – в 2013 г.

Несмотря на то что проект «Клипер» был разработан и предложен Роскосмосу корпорацией «Энергия», головной испол-

нитель ОКР «Клипер-МКА», согласно законодательству РФ, будет определяться на конкурсной основе.

Кроме того, в проекте ФКП предусмотрено создание еще одного нового КА, используемого совместно с МКС. В подразделе «Космические средства технологического назначения» закреплено проведение ОКР «ОКА-Т-МКС» для создания космического комплекса на основе обслуживаемого в инфраструктуре МКС автоматического КА, предназначенного для комплексного решения задач в области микрогравитационных и прикладных технологических и биотехнологических исследований.

Комплекс должен обеспечивать изготовление при уровне микрогравитации не хуже  $10^{-6}g$  с использованием нанотехнологий полупроводниковых эпитаксиальных структур для наноэлектроники (опытно-промышленные образцы этих структур); получение хрящевых структур (небольшие партии для использования в медицине); получение кадмий-ртуть-теллурических монокристаллов для датчиковой аппаратуры нового поколения и биологически активных веществ и других препаратов и образцов со свойствами, существенно лучшими свойств наземных аналогов. На период действия новой программы запланированы два запуска КА «ОКА-Т-МКС» с помощью РН «Союз-2» – в 2010 и 2014 г. Головной исполнитель ОКР «ОКА-Т-МКС» также будет определяться на конкурсной основе.

## Поправка к «иранскому» закону направлена в Конгресс

В первой половине июля NASA от имени администрации США внесло в Конгресс текст предлагаемой поправки к Закону P.L.106-178 (он же INA, Iran Nonproliferation Act of 2000, Закон о нераспространении в отношении Ирана 2000 г.).

О намерении администрации Буша добиваться изменения закона руководитель NASA Майкл Гриффин впервые объявил в конце июня (НК №8, 2005, с.32). Необходимость быстрого принятия поправки объясняется тем, что после запуска КК «Союз ТМА-7» с экипажем 12-й экспедиции на МКС и его возвращения весной 2006 г. Россия полностью выполнит обязательства перед партнерами по предоставлению транспортных средств для обслуживания станции, вытекающие из межправительственного и межагентского соглашения 1998 г. После этого Соединенным Штатам придется покупать места на российских кораблях на коммерческой основе или в обмен на ответные услуги.

В то же время в разделе 6 «иранского» закона американским правительственным учреждениям запрещается закупать продукцию или другие услуги для программы МКС у космического агентства России, у предприятий, организаций или объектов, относящихся к этому агентству, или у любых других структур российского правительства до тех пор, пока американский президент не заверит Конгресс, что из РФ не происходит утечки ракетных технологий в Иран. Разработанные администрацией Буша поправки позволят устранить эти препятствия в сотрудничестве США с Россией по пилотируемой программе.

14 июля на сайте spaceref.com был опубликован текст письма Гриффина председателю Комитета по науке Палаты представителей Шервуду Боулерту, в котором руководитель NASA повторно просил рассмотреть предложенную поправку при обсуждении проекта закона о разрешении финансирования NASA и рассматривать ее как важную и срочную. Содержание самой поправки неизвестно, но, судя по тексту письма, она предусматривает снятие ограничений на закупки в России товаров и услуг в рамках программы МКС и программы пилотируемых исследований, объявленных президентом Бушем 14 января 2004 г.

В тот же день на заседании комитета Дэйна Рорабейкер предложил точно такую же поправку в текст рассматриваемого закона, но вскоре отозвал ее, и в утвержденный вариант закона она не прошла. Как выяснилось – рано еще! Из официального сообщения о заседании комитета следует, что вопрос об изменении «иранского» закона будет совместно рассмотрен комитетами по науке и по международным отношениям Палаты. «В окончательном варианте закона, который мы направим президенту [на подпись], вопрос INA должен быть разрешен, – заявил Боулерт, – и я думаю, что мы решим его своевременно. Однако в данный момент я не знаю, каким будет это решение. Надеюсь, что мы скоро сможем заняться этим вопросом».

#### **А будет ли собрана МКС?**

В дни перед запуском «Дискавери», то есть еще до очередного решения о приостановке полетов многоразовых кораблей, шло бурное обсуждение предстоящего графика и общего количества этих полетов. Тема эта напрямую связана с судьбой МКС, так как завершение сборки американского сегмента без использования шаттла невозможно.

По состоянию на конец 2004 г. NASA планировало с момента возобновления полетов шаттлов и до объявленной даты завершения их эксплуатации в 2010 г. выполнить к МКС 28–30 миссий. Однако уже в июне 2005 г. администратор NASA Майкл Гриффин объявил, что прежний план нереален (НК №7, 2005, с.34 и №8, с.25), и определил возможное количество полетов шаттлов до 2010 г. в 23 плюс три дополнительных запуска на одноразовых носителях. Сюда, разумеется, не входят регулярные запуски российских кораблей «Союз» и «Прогресс», а также европейских грузовых автоматических кораблей ATV и японских HTV.

В июле в распоряжении Фрэнка Ситцена и Кейта Коунга, авторов интернет-издания SpaceRef, оказались внутренние документы администрации президента США, в которых сформулированы рекомендации по новому графику полетов шаттлов и сборки МКС. В случае если эти документы получат поддержку Джорджа Буша, завершить сборку МКС станет весьма проблематичным.

Так, в докладной записке Пола Шоукросса (Paul Shawcross), куратора NASA в Бюджетном управлении администрации (OMB), утверждается, что 28 полетов не требуются для завершения сборки МКС и не могут быть осуществлены до 2010 г., а

предлагаемое увеличение суммарных расходов на шаттл поставит под угрозу выполнение лунной программы Буша Vision for Space Exploration (VSE). Поэтому в документе предлагалось ограничить количество полетов шаттла лишь 15 миссиями для завершения сборки МКС – очевидно, в каком-то усеченном варианте.

В качестве первоочередных мер агентству предлагается закрыть финансирование контрактов по продлению ресурса шаттлов и по закупке запчастей. Уже в 2007 г. предлагается вывести из эксплуатации орбитальную ступень «Дискавери» – вместо того, чтобы отправить ее на очередное пла-



новое техобслуживание и ремонт. Одновременно должна быть выведена из эксплуатации одна из двух пусковых установок в Космическом центре имени Кеннеди (предположительно LC-39A) – ее планируется модернизировать для запусков беспилотных РН на основе элементов системы Space Shuttle. После этого в эксплуатации останутся ступени «Атлантис» и «Индевор», из которых одна будет выведена из эксплуатации в конце 2009 г., вторая вместе с LC-39B – в 2010 г., как и планировалось.

Что это дает? Прежде всего, экономленные средства могут быть направлены на скорейшую разработку корабля CEV. Кроме того, снижается риск третьей катастрофы шаттла, об опасности которой Гриффин уже говорил публично.

SpaceRef сообщает, что этот вариант сокращения числа миссий шаттлов появился еще осенью 2004 г. при подготовке бюджетного пакета на 2006 ф.г. Авторами его Ситцен и Коунг, сославшись на «хорошо осведомленные источники», называют группу сотрудников среднего звена администрации, которые ранее готовили выступление президента Буше в январе 2004 г. с лунной инициативой. Прежний администратор NASA Шон О'Киф категорически отверг этот план и не допустил его принятия, что и стало затем одной из причин его от-

ставки. Вновь идея возродилась после назначения Майкла Гриффина в апреле 2005 г. – и в частности, благодаря тому, что та же группа оказывала ему поддержку в первые месяцы работы во главе NASA.

Никто из тех лиц, кто мог бы делать официальные заявления от имени администрации Буша, включая директора OMB Джоша Болтона (Josh Bolton), публично не поддержал эту инициативу. Тем не менее, пишут Ситцен и Коунг, сейчас Шоукросс представляет план поэтапного прекращения полетов шаттлов в качестве «официальной позиции Белого дома» при формировании бюджета NASA на 2007 ф.г. И все же не самый высокий уровень авторов проекта дает шанс, что он не станет официальным документом.

Точка зрения самого Майкла Гриффина оставалась неизвестной до 29 июля, когда он выступил в программе «Встреча с прессой» на NBC. На прямой вопрос, сколько еще состоится полетов до 2010 г., если проблема с пеноизоляцией бака шаттла будет решена, руководитель NASA ответил: «Мы бы предпочли 19 или 20 полетов, потому что это позволило бы нам закончить МКС в соответствии с нашими задачами и обязательствами перед иностранными партнерами, а также дало бы нам один полет для ремонта «Хаббла». Но сколько мы получим, столько и получим». Гриффин также добавил свою оценку программы Space Shuttle в целом: «Почти 30 лет – это долгий срок для того, что в сущности является экспериментальной машиной. Шаттл был шагом на пути к постоянному доступу человека в космос. Однако он не достиг этой цели, и мы должны продолжать стремиться к ней».

Идея практически двукратного сокращения числа полетов шаттлов была отрицательно воспринята рядом сенаторов, главным образом из тех штатов, где расположены крупные космические предприятия и центры. Среди противников – республиканец от Техаса Кей Бейли Хатчисон (Kay Bailey Hutchison) и демократ от Флориды Билл Нелсон (Bill Nelson), который совершил в январе 1986 г. полет на борту шаттла как официальный наблюдатель от Конгресса. Оба традиционно поддерживали последние годы программу МКС, и во внесенном ими проекте закона о разрешении финансирования NASA содержался призыв не прекращать полеты шаттла вплоть до ввода CEV в строй. Аналогичное положение содержалось в законопроекте, внесенном конгрессменами-демократами в Палату представителей. Правда, уже на уровне комитета по науке оно было снято, как и встречное предложение республиканцев об обязательном выводе шаттла из эксплуатации в 2010 г.

По оценке авторов Spaceref, Палата представителей, возможно, поддержит досрочный вывод из эксплуатации шаттлов для ускорения работ по программе VSE, а Сенат будет выступать против сокращения проекта МКС. Ожидается, что дискуссии на эту тему развернутся осенью 2005 г. после прихода законодателей с летних каникул.

Одновременно высказываются опасения, что план «уполовинивания» миссий шаттлов крайне негативно воспримут ино-



странные партнеры NASA по проекту МКС. Ведь новый график однозначно отразится на планах запусков их элементов станции, а также на увеличении численности экипажа МКС и включении в его состав представительств Европы, Японии и Канады.

Подобный случай уже имел место в 2001 г., когда после прихода в NASA Шона О'Кифа агентство попыталось снизить расходы на проект МКС, сократить ее конечную конфигурацию и урезать численность экипажа до трех человек. Однако под давлением партнеров NASA частично пересмотрело свои планы, в конечном итоге сохранив в составе американского сегмента все планировавшиеся зарубежные модули и элементы и одоблив увеличение с 2007–08 гг. численность экипажа до шести человек. То же самое может произойти и на сей раз.

### «Купол» передан заказчику

7 июля ЕКА официально передало NASA модуль наблюдения Cupola для МКС (Cupola Observation Module, COM; подробнее см. *НК* №12, 2004, с.24). Этот небольшой модуль-купол оснащен семью большими иллюминаторами, позволяющими экипажу станции



иметь прекрасный обзор окружающего МКС пространства. В 1998 г. американское и европейское агентства договорились о бартере: за изготовление ЕКА Cupola NASA долж-

но было доставить с помощью шаттлов на МКС европейские научные приборы и оборудование. 8 февраля 1999 г. ЕКА подписало с компанией Alenia Spazio в Турине (Италия) контракт на изготовление модуля. COM был доставлен с Alenia Spazio в Центр Кеннеди 12 октября 2004 г. и после этого прошел комплекс испытаний. С их завершением контракт ЕКА по изготовлению COM был выполнен, и состоялась официальная процедура передачи.

Теперь модуль будет храниться в Центре Кеннеди до момента своего запуска. Пока доставка COM на МКС намечена на январь 2009 г. Модуль планируется установить с помощью дистанционного манипулятора станции Canadarm2 на стыковочном агрегате Узлового модуля Node 3, направленном вперед (по продольной оси станции). Правда, в том случае, если количество полетов шаттлов будет сокращено, не исключено, что COM может и навсегда остаться на Земле.

*По информации Правительства РФ, Роскосмоса, NASA, ЕКА, SpaceRef, Space News и Комитета по науке Палаты представителей Конгресса США*

## Китайянки в космосе

**И. Иванов, И. Лисов.**

*«Новости космонавтики»*

Начиная с 2004 г. в Интернете с завидной регулярностью стали появляться сообщения о скором создании в Китае женского отряда космонавтов. Ссылки при этом делались на заявления разных официальных лиц, опубликованные в китайских (а чаще – в гонконгских) газетах. Правда, так же регулярно эти сообщения опровергались другими столь же официальными лицами. Ситуация оставалась запутанной. Было ясно, что Китай обязательно пойдет на запуск женщины в космос и что какие-то работы уже ведутся, но вот как и когда это произойдет – было не ясно.

Некоторая ясность наступила только в конце июля 2005 г., когда из публикаций различных китайских агентств стала вырисовываться более внятная картина происходящего.

25 июля на приеме по случаю визита в КНР американских астронавтов Чарлза Дьюка, Чарлза Болдена и Мэй Джемисон заместитель руководителя программы пилотируемой космонавтики КНР Ху Шисян сообщил корреспонденту газеты China Daily, что отбор женской группы космонавтов официально начнется в 2006 г. и что китайские женщины начнут летать в космос не позднее 2010 г. в качестве командиров и бортинженеров.

Ху Шисян сказал, что планируется отобрать по крайней мере четыре женщины-космонавта и они обязательно будут профессиональными пилотами: «Нам нужны эксперты по полезным нагрузкам с серьезной научной и инженерной подготовкой, чтобы проводить эксперименты в космосе». В обычную программу подготовки космонавтов будут внесены изменения, учитыва-

ющие специфические физиологические характеристики женского организма.

Практически одновременно с этим, 27 июля, появилось сообщение корреспондента Синьхуа из Чанчуня об очередном (восьмом по счету с 1951 г.) наборе женщин-пилотов в Военно-воздушный университет Народно-освободительной армии Китая. Из более чем 200 тысяч кандидатов было отобрано 35 девушек в возрасте от 17 до 20 лет, которые начиная с сентября 2005 г. пройдут в течение 4 лет подготовку в качестве военных летчиков.

Незванный представитель университета заявил, что тем самым начата подготовка первой группы женщин-космонавтов. 35 зачисленных курсантов станут «резервным отрядом китайских женщин-космонавтов», и некоторые из них будут выбраны для подготовки к космическим полетам. Офицер сообщил, что на подготовку женщин-пилотов выделено более 600 тысяч юаней (73200 \$) и что курсанты будут сочетать четырехлетний курс обучения по стандартной программе, включающей общеобразовательные, научные и авиационные дисциплины, с тренировкой летных навыков, получением знаний и опыта для проведения научных экспериментов в космосе.

Итак, набор в женский отряд космонавтов уже начался или вот-вот начнется. Не исключено, что из числа юных курсанток Военно-воздушного университета действительно будут выбраны кандидаты для подготовки на должность командира корабля. Однако представляется весьма вероятным, что первые четыре женщины-космонавта будут все же отобраны из числа уже подготовленных летчиков и ученых высокой квалификации.

*По материалам China Daily, Синьхуа*

### Сообщения

⇨ В конце июля запуск грузового корабля «Прогресс М-56» (№356) был перенесен с 22 февраля на 10 апреля 2006 г. Вследствие этого расстыковка ТКГ «Прогресс М-55» (№355) отложена с 21 февраля на 9 апреля 2006 г. Несомненный «плюс» этих решений заключается в том, что теперь динамические операции, связанные со сменой грузовиков, не будут накладываться на полет шаттла «Атлантис» (STS-115), планирующий с 16 по 27 февраля 2006 г. Хотя не исключено, что и сама миссия челнока не избежит «традиционного» сдвига вправо... – К.А.

⇨ Оборудование для эксперимента «Радио-Скаф», цель которого – выкидывание в ходе ВКД превращенного в радилюбительский спутник скафандра «Орлан-М» №14, будет доставлено на МКС 10 сентября на ТКГ «Прогресс М-54» (№354). Вследствие переноса выхода в открытый космос экипажа МКС-11 из СО «Пирс» с 14 сентября на 19 августа, данную акцию, приуроченную к 175-летию МГТУ имени Н.Э.Баумана и 75-летию МАИ имени С.Орджоникидзе, теперь предстоит выполнить 12-й экспедиции во время выхода из «Пирса» в середине декабря. – К.А.

⇨ Первый китайский космонавт Ян Ливэй, вероятно, не войдет в экипаж второго китайского пилотируемого космического корабля «Шэньчжоу-6», заявил в газете «Наньфан жибао» руководитель программы пилотируемых полетов Хуан Чуньпин. Он отметил, что подготовку ко второму пилотируемому полету, запланированному на сентябрь-октябрь этого года, проходят семь экипажей по два человека в каждом. В одном из них – Ян Ливэй. Хуан Чуньпин подчеркнул, что для развития космической программы Китаю необходимо каждый год осуществлять все более сложные пилотируемые запуски. – И.И.

⇨ 30 июля 2005 г. Люксембург официально стал членом Европейского космического агентства. Соглашение об этом было подписано 12 сентября 2000 г. – А.Ж.

# Корабль CEV и планы лунных экспедиций

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

**12 июля** NASA выдало два контракта стоимостью по 28 млн \$ каждый на восьмимесячный этап работ по проекту нового пилотируемого корабля CEV для лунной программы президента Джорджа Буша. Исполнители были объявлены месяцем раньше, 13 июня: корпорация Lockheed Martin Corp. и группа в составе Northrop Grumman Corp. и The Boeing Co.

В рамках первой фазы работ исполнители должны довести до «зрелого» состояния свои проекты корабля CEV и продемонстрировать при этом способность вести работы по графику, контролировать их стоимость и меру риска. Эти результаты будут использованы в июле 2006 г., когда NASA будет рассматривать варианты «инженерных систем» CEV.

Первоначально эту фазу планировалось завершить в 2008 г. выбором одной из команд и выдать ей контракт на вторую фазу – завершение проекта CEV и изготовление корабля. Однако для того, чтобы приблизить срок ввода CEV в строй, первая фаза была сокращена вчетверо, и выбор подрядчика сейчас планируется на март 2006 г.

Выбором и обоснованием конкретных параметров корабля CEV и всей «архитектуры» программы Буша сейчас занимается специальная комиссия NASA. Требования к CEV будут доведены до исполнителей позднее в текущем году, с тем чтобы они представили соответствующие предложения по 2-й фазе, которые NASA учтет при окончательном выборе подрядчика в 2006 г.

В настоящее время предполагается, что корабль CEV с экипажем до шести человек будет использован для пилотируемых полетов на околоземной орбите вскоре после вывода из эксплуатации системы Space Shuttle в 2010 г. и для экспедиции на Луну в 2015 г.

Тем временем 2 июня с калифорнийской компанией SpaceX (Space Exploration Technologies Corporation) было заключено соглашение на проведение в течение двух лет исследований в области стратегии будущих космических систем для пилотируемых исследовательских полетов и для коммерческого доступа в космос.

## Как лететь на Луну?

Перед стартом «Дискавери» предполагалось, что вскоре после него будет опубликовано детальное описание планируемых лунных экспедиций; однако, по данным сайта SpaceRef, представление результатов «архитектурных» исследований отложено до августа или даже сентября, когда Конгресс вернется с каникул. Тем не менее 31 июля газета Orlando Sentinel опубликовала основные положения сценария лунной экспедиции, и эксперты, знакомые с положением дел в NASA, подтвердили, что эта публикация в целом соответствует реально приня-

тому плану. С подробными материалами, посвященными выбору носителей для лунной программы, можно ознакомиться на сайте SpaceRef ([www.spaceref.com](http://www.spaceref.com)).

Баллистическая схема экспедиции базируется на двух основных положениях:

1 Двухступенчатая схема со стыковкой на околоземной орбите и использование лунного модуля со стыковкой на окололунной орбите.

2 Функции корабля CEV ограничиваются доставкой экипажа на орбиту вокруг Земли, жизнеобеспечением его при полете к Луне и обратно и возвращением с околоземной или окололунной орбиты на Землю. Осуществление остальных маневров возлагается на другие компоненты лунного комплекса.

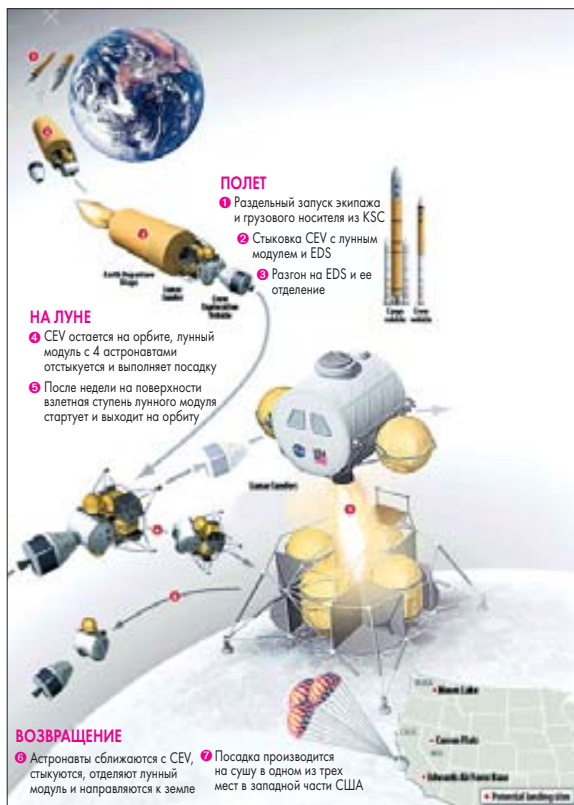


Схема будущих лунных экспедиций

Двухступенчатый лунный модуль LSAM (Lunar Surface Access Module) запускается двухступенчатым носителем CLV (Cargo Launch Vehicle) вместе с третьей отлетной ступенью EDS (Earth Departure Stage), которые вместе образуют грузовую систему CDS (Cargo Delivery System).

Ракета CLV состоит из двух твердотопливных ускорителей, увеличенных по сравнению с используемыми в системе Space Shuttle, и центрального блока на базе внешнего бака шаттла с пятью двигателями SSME и имеет грузоподъемность до 250000 фунтов (113400 кг) при расчетной стоимости запуска 540 млн \$. Отлетная ступень EDS также строится на базе внешнего бака шаттла и оснащается двумя усовершенствованными ЖРД типа J-2 носителя Saturn 5. Как и ее «сатурновский» аналог S-IVB, ступень EDS включается дважды, для выхода на околоземную орбиту и для старта к Луне.

Пилотируемый корабль CEV запускается отдельно носителем, первая ступень которого делается на основе ускорителя шаттла, а вторая использует двигатель SSME. Стоимость такого пуска оценивается в 280 млн \$, а надежность носителя, по оценке NASA, будет в 9 раз выше, чем у шаттла.

В отличие от сценария полета Apollo, выход на окололунную орбиту обеспечивает двигатель посадочной ступени лунного модуля LSAM, а не корабля CEV. Опять-таки в отличие от экспедиций 1960-х, CEV остается на орбите в беспилотном режиме – весь экипаж из четырех человек переходит в LSAM и выполняет посадку на Луну.

Возвращение с Луны происходит в точности по «аполлоновской» схеме: взлетная ступень LSAM доставляет экипаж к кораблю CEV, который обеспечивает отлет к Земле, вход в атмосферу с траектории перелета и посадку. Как в полетах к МКС, так и при использовании в составе лунного комплекса, CEV играет активную роль при сближении и стыковке на околоземной орбите. На окололунной орбите активной будет взлетная ступень LSAM.

Оба носителя создаются на базе компонентов шаттла. Такое решение принято в силу нескольких обстоятельств, среди которых: большая грузоподъемность, чем у систем на базе PH Atlas 5 или Delta 4, относительная дешевизна и короткие сроки разработки, высокая фактическая надежность (в 89 пусках после «Челленджера» не зарегистрировано ни одного отказа ускорителей SRB и двигателей SSME), возможность использования существующей инфраструктуры.

Корабль CEV, как и корабль Apollo сорока годами раньше, должен состоять из спускаемого аппарата (капсулы) конической формы массой около 24000 фунтов (10890 кг) и служебного модуля с системой электропитания и двигательной установкой. И точно так же, как в лунных экспедициях Apollo, служебный модуль будет отделяться перед входом в атмосферу. Посадка планируется с использованием парашютной системы на сушу на территории США – на авиабазе Эдвардс в Калифорнии, в районе Карсон-Флэтс в Неваде или вблизи Мозес-Лейк на востоке штата Вашингтон. При необходимости капсула может и приводниться.

Объем спускаемого аппарата будет больше чем в два раза больше, чем у командного модуля Apollo, и в нем будут размещаться три астронавта при штатных полетах к МКС, четыре в лунных экспедициях и шесть в полете на Марс. CEV может использоваться и как грузовой корабль для снабжения МКС. Спускаемый аппарат планируется использовать до 10 раз, за исключением одноразового теплозащитного щита.

LSAM отличается от лунного модуля Apollo значительно большими размерами и своеобразной горизонтальной компоновкой. Посадочная ступень с четырьмя опорами мо-

жет осуществить посадку практически в любом районе Луны, включая полярные области. Кабина экипажа находится в составе взлетной ступени и имеет шлюзовую камеру для выхода на лунную поверхность. Модуль рассчитан на пребывание на Луне в течение примерно одной недели. В грузовом варианте модуль может доставить на лунную поверхность до 46000 фунтов (20870 кг) груза\*.

Интересно, что двигатели взлетной ступени должны использовать в качестве топлива жидкий метан. Такое решение принято с прицелом на марсианскую экспедицию: в атмосфере Красной планеты метан присутствует, и теоретически возможно добыть его на месте, а не везти с собой.

По существующим планам, первый пилотируемый полет CEV к МКК состоится в июне 2011 г., то есть на три года раньше первоначальных наметок и менее чем через один год после прекращения эксплуатации шаттлов. Регулярные полеты CEV к станции планируются два раза в год.

Разработка носителя CLV и модуля LSAM, по данным Orlando Sentinel, будет выполнена в 2010–2018 гг., что позволит осуществить первую лунную экспедицию современности в 2018 г. (Это «не стыкуется» с сообщениями NASA, в которых такая экспедиция планируется на 2015 г.)

\* Здесь Orlando Sentinel, скорее всего, ошибается. В варианте SpaceRef речь идет о доставке на Луну только 28000 фунтов (12700 кг).

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

Итак, для «Исследовательской инициативы» президента Джорджа Буша требуется две PH: средняя – для пилотируемого корабля CEV и тяжелая – для модулей экспедиционного комплекса. Пилотируемый носитель должен иметь грузоподъемность на низкой околоземной орбите (НОО) порядка 21–30 т, тяжелый – 70–100 т.

Судя по предпочтениям М.Гриффи-на (НК №7, 2005, с.32-33), нынешние модульные ракеты Delta 4 и Atlas 5 «пролетают»: хотя они и имеют потенциал увеличения грузоподъемности, новая администрация решила их игнорировать. Основной упор делается на ракеты, построенные на базе матчасти системы Space Shuttle.

Окончательные решения еще не приняты, и концепции лунной и марсианской экспедиции эволюционируют «на глазах». Сейчас в качестве одного из ключевых элементов рассматривается не штатный четырехсегментный ускоритель шаттла, а его более мощная пятисегментная версия, испытанная на стенде в октябре 2003 г. О пилотируемом носителе на базе ускорителя шаттла мы уже рассказывали (НК №4, 2005, с.56-57). При установке на второй ступени кислородно-водородного двигателя J-2S фирмы Rocketdyne «четырёхсегментный» вариант может вывести на НОО 21–25 т, а «пятисегментный» грузовой\* вариант – 25–30 т.

Грузовая версия шаттла (т.н. Shuttle-C) при установке пятисегментного ускорителя может выводить от 77 до 90 т.

Начиная с 2018 г. ежегодно предполагается проводить по крайней мере две экспедиции на Луну. В их ходе будут проводиться исследования в области астробиологии, геологии, астрономии и физики, а также изучение влияния лунных факторов (низкая сила тяжести, солнечное излучение) на человека.

В качестве приоритетных мест исследования Луны рассматриваются Море Спокойствия и Океан Бурь, где в 1969 г. прилунились Apollo 11 и 12, плато Аристарх, борозда Боде, три района на обратной стороне Луны (центральная часть, Море Смита и Море Восточное), область Северного полюса и дно бассейна Эйкена в южнополярной области. Лунная база, если до ее создания «дойдут руки», может быть размещена в кратере Шеклтон, где можно ожидать значительных запасов водорода и водяного льда.

Вероятность успеха лунной экспедиции оценивается в 94%, а вероятность гибели экипажа – в 1.3%.

Суммарная стоимость лунной программы оценивается в 217 млрд \$ за 20 лет, хотя ее предполагается снизить за счет использования двигателей типа J-2 на ступени EDS. Много это или мало? Это немного больше половины прогнозируемого бюджета NASA за тот же период, причем бюджет космического агентства не превысит 5% от военного бюджета. Средний американец платит в год налогов примерно

8–10 тыс \$, из которых «на космос» идет менее 60 долларов.

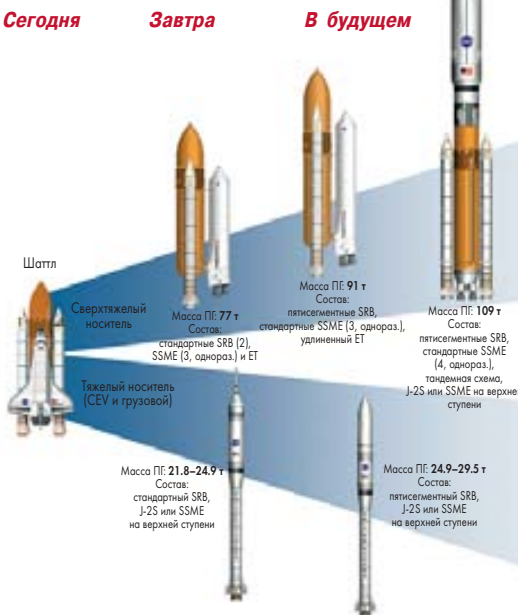
Детальная проработка марсианской экспедиции может начаться примерно в 2020 г. Предварительный сценарий предусматривает, что сначала на Марс в беспилотном варианте доставляется база и корабль для обратного полета, а затем прибывает экипаж. Длительность работы астронавтов на Марсе оценивается в 500 суток, продолжительность перелета – по полгода в каждом направлении.

По плану, составленным еще при администраторе О'Кифе, беспилотный облет Марса намечался на 2032 г., а первая пилотируемая экспедиция – на 2034 г. Что интересно, по данным июльского опроса службы Гэллага, за финансирование пилотируемой экспедиции к Марсу высказалось 40%, против – 58%.

По материалам NASA, Orlando Sentinel и SpaceRef



## О носителях под «Инициативу Буша»



которого располагаются четыре двигателя SSME\*\*. Вторая ступень – с двигателем J-2S. Возможно также использование и дополнительной верхней ступени с криогенным ЖРД многократного включения типа европейского Vinci. Полезный груз располагается не сбоку, как у Shuttle-C, а сверху ракеты внутри большого головного обтекателя.

Вопрос со сроками пока открыт. Администратор NASA говорит, что намерен максимально сократить и даже ликвидировать паузу между прекращением полетов шаттлов (2010 г.) и первым плановым запуском нового корабля. Но в этом случае придется резко ускорить работу по CEV, что потребует дополнительных финансовых средств. Конгресс вряд ли увеличит финансирование NASA, поэтому агентству, по всей видимости, придется перекраивать программы в рамках существующего бюджета...

По материалам SpaceRef и Air & Cosmos (№ 1992, 15 Juillet 2005, с.41)

Самый мощный носитель может включать две-три ступени и два пятисегментных ускорителя. Первая ступень будет представлять собой модифицированный внешний топливный бак шаттла, в нижней части

\* Ускоритель SRB с пятью сегментами не сертифицирован для пилотируемых полетов.

\*\* В варианте Orlando Sentinel – даже пять. Преимущества их замены новыми двигателями RS-68 от PH Delta IV не очевидны, поскольку при несколько большей тяге (и массе!) новые ЖРД имеют сравнительно низкий интегральный удельный импульс.

**В. Мохов.** «Новости космонавтики»

В настоящее время NASA активно ищет варианты снижения расходов на завершение сборки и эксплуатацию МКС. Одним из способов решения этой проблемы признано привлечение частных компаний и создание ими альтернативных КА и РН для доставки грузов и экипажа на МКС вместо шаттла до 2010 г.

**Поиски партнеров**

В апреле 2005 г. NASA провело пресс-конференцию на тему предоставления коммерческих услуг для доставки грузов на МКС. На ней обсуждались общие технические требования к коммерческим грузоперевозкам. Перспектива продажи услуг по снабжению МКС уже заинтересовала не только ведущие аэрокосмические фирмы Boeing и Lockheed Martin, но и небольшие компании, включая Kistler Aerospace и Constellation Services Inc.

В мае директор NASA Майкл Гриффин официально заявил в Сенате, что агентство в конце лета или в начале осени 2005 г. направит запрос о предложениях по снабжению МКС и доставке на нее экипажей в заинтересованные фирмы (НК №7, 2005). На 2005 ф.г. в бюджете агентства уже было предусмотрено 98 млн \$ на контракты по изучению проблемы.

Результатом запроса должно стать заключение NASA с частными компаниями контрактов двух типов. Основной контракт с одной «компанией-лидером» будет финансировать создание транспортного корабля для полетов по трассе «Земля – низкая околоземная орбита». Кроме того, NASA заключит контракты второго типа еще с одной или несколькими фирмами – финалистами конкурса, которые продолжают работы по проработке своих проектов. Это позволит быстро заменить «лидера», если у него возникнут проблемы с реализацией своего проекта на каком-либо этапе, следующим в списке претендентом, работающим в рамках контракта второго типа. Оба типа контракта будут структурированы с целью проводить платежи по каждому из этапов отдельно, чтобы NASA могло лучше контролировать ход работ. Кроме того, предусматривается, что часть оплаты будет произведена лишь после того, как подрядчик передаст свой корабль в эксплуатацию NASA, как это принято, например, в области спутниковой связи.

Серьезным подспорьем для конкурса должны стать проекты, которые были проработаны в рамках конкурса по кораблю CEV. В частности, для этого подходит ряд проектов компаний, получивших 1 сентября 2004 г. от NASA полугодовые контракты на 3 млн \$ на выполнение предварительных исследований по темам, связанным с объявленной в январе 2004 г. Космической инициативой президента Джорджа Буша. Через полгода эти контракты были продлены еще на 6 месяцев с добавлением еще 3 млн. В списке восьми фирм, получивших от NASA такие заказы на исследования, оказались не только корпорации-гиганты типа Lockheed Martin, Northrop Grumman, Boeing и Orbital Sciences, но и менее круп-



ные частные компании – Andrews Space Inc., Draper Labs, Schafer и t/Space. Теперь, когда список финалистов по CEV ограничился Lockheed Martin и Boeing, остальные участники предлагают свои доработанные проекты уже для снабжения МКС.

**Проект CXV**

Одним из таких проектов стал пилотируемый корабль CXV, что расшифровывается как Crew Transfer Vehicle – корабль для перевозки экипажа. Этот проект предлагает корпорация Transformational Space Corporation LLC (t/Space) из г. Менло-Парк (шт. Калифорния). Корабль рассчитан на доставку к МКС или любому другому объекту на низкой околоземной орбите четырех человек и грузов. В частности, CXV сможет использоваться для доставки на орбиту астронавтов, которые затем переседут на корабль CEV для полетов на Луну.



Космическая транспортная система, предлагаемая t/Space, будет состоять из пилотируемого корабля CXV, двухступенчатой РН воздушного запуска QuickReach-2 и самолета-носителя. Стоимость запуска CXV не должна превышать 20 млн \$. Главный принцип при создании проекта – максимизировать безопасность экипажа при минимуме расходов.

Проект CXV был разработан на основе капсул KA Discoverer/Corona, которые начиная с 1960 г. более 400 раз осуществляли спуск на Землю. Капсула CXV рассчитана на многократное использование при минимальном потребном уровне межполетного обслуживания. Она имеет длину 4,5 м, диаметр 4,3 м и массу 3,7 т. На днище капсулы предлагается установить агрегат для стыковки с МКС. В состав бортовых систем входят четыре раскладные панели солнечных батарей, ДУ маневрирования, блоки двигателей ориентации, антенны системы связи и телеметрии, аппаратура обеспечения сближения с МКС.

Теплозащитное покрытие капсулы состоит из двух слоев материала SIRCA, специально разработанного в Исследовательском

центре имени Эймса NASA. Капсула, имеющая форму волана для бадминтона, рассчитана на самостоятельную ориентацию при спуске в атмосфере за счет своей формы, не требуя автоматической системы управления спуском или управления со стороны человека. За счет смещения центра тяжести от центра давления на капсулу будет действовать подъемная сила, обеспечивающая снижение максимального уровня перегрузок при спуске до 4 g. Это считается приемлемым для астронавтов МКС после длительного нахождения в космосе. При установке системы управления спуском можно обеспечить боковой маневр капсулы до 700 км, а также повысить точность приземления.

Капсула CXV рассчитана на приводнение. На заключительном этапе снижения будет использоваться трехполюсная парашютная система корабля «Аполлон». Каждый из четырех членов экипажа CXV будет обеспечен индивидуальным катапультируемым креслом с парашютом на тот случай, если произойдет отказ основной парашютной системы капсулы. Конструкция люка CXV также повторяет аналогичный элемент конструкции командного модуля «Аполлона».

Разработчиком и изготовителем капсулы CXV выбрана компания Scaled Composites, возглавляемая известным инженером-конструктором Бертом Рутаном (Burt Rutan), уже построившим первый частный корабль для суборбитальных полетов SpaceShipOne. Компания t/Space и ряд других подрядчиков поставят для капсулы авионику, системы жизнеобеспечения, ДУ орбитального маневрирования и другие системы.

РН QuickReach-2 будет создана компанией AirLaunch LLC (г. Рено, шт. Невада) на основе создаваемого сейчас носителя воздушного запуска QuickReach путем его масштабного увеличения. В сентябре 2004 г. в рамках программы Falcon BBC США компания AirLaunch получила от Управления перспективных исследований Министерства обороны США (DARPA) трехлетний контракт стоимостью 11,3 млн \$ на предэскизный проект и демонстрацию мероприятий по снижению риска разработки и эксплуатации легкой РН. Первый демонстрационный пуск QuickReach намечен на 2007 г. Целью

программы является создание дешевой РН со стоимостью запуска 5 млн \$, способной оперативно запускать на низкую орбиту легкие КА.

На обеих ступенях РН QuickReach-2 в качестве топлива будет использоваться жидкий кислород и пропан. Двигатели РН имеют вытеснительную систему подачи топлива по технологии VAPAK. Для большей компактности конструкции ДУ второй ступени с длинным соплом располагается в баке пропана первой ступени.

По заказу t/Space для подъема системы QuickReach-2/CXV на высоту 7.5 км компания Scaled Composites разрабатывает сейчас тяжелый самолет-носитель VLA (Very Large Aircraft). Прототипом ему послужит самолет White Knight, который был носителем для корабля SpaceShipOne. Уже существующие самолеты для решения этой задачи не подошли. Из-за слишком большой стартовой массы системы QuickReach-2/CXV не годится L-1011, который используется для пусков РН Pegasus, а также C-17 или C5A – их предполагается использовать для пусков РН QuickReach. В принципе вместо VLA подходит лишь Boeing 747, под фюзеляжем которого можно будет разместить ракету с грузом и обеспечить необходимый зазор с взлетно-посадочной полосой.

Воздушный запуск позволяет использовать более простые двигатели, которые не рассчитаны на работу при атмосферном давлении как на уровне моря, так и на высоте. Отпадает необходимость в создании специального стартового комплекса. Кроме того, воздушный запуск с высоты 7.5 км позволит автоматически решить проблему спасения экипажа на первых секундах полета – в случае аварии можно будет воспользоваться обычной парашютной системой посадки.

В настоящее время эскизный проект CXV и РН QuickReach-2 находятся в стадии разработки как часть контракта с NASA от 1 сентября 2004 г. По планам t/Space, пер-

вый беспилотный демонстрационный запуск CXV должен состояться летом 2008 г., а первый полет с экипажем – летом 2009 г. А это значит, что новый корабль может появиться в распоряжении NASA еще до вывода из эксплуатации шаттлов в 2010 г.

Работы по капсуле CXV и РН QuickReach-2 идут в рамках ранее разработанного графика. С помощью самолета Proteus проведена серия из четырех испытаний по подъему и отделению макета РН QuickReach-2 в масштабе 23:100. 13 мая 2005 г. состоялся полет без отделения макета для оценки возможности транспортировки носителя на высоту отделения. 24 мая состоялся полет с первым сбросом макета с высоты 3.6 км, а 7 и 14 июня – с 2.1 км, причем при последнем сбросе отделение происходило, когда самолет-носитель поднимался под углом 20° к горизонту.

В свою очередь 3 августа t/Space провела испытания парашютной системы на полноразмерном макете капсулы CXV. Испытания прошли у побережья Калифорнии неподалеку от города Кресент-Сити. Вертолет Sikorsky S-61 поднял капсулу на высоту 2.9 км и сбросил ее над Тихим океаном, в трех милях от береговой линии. Через 6 минут аппарат приводнился со скоростью 7.6 м/с. При спуске один из трех куполов парашютов раскрылся не полностью, однако вице-президент t/Space и бывший астронавт Джим Восс (Jim Voss) объявил испытание успешным. «Мы довольны полным успехом этого технического испытания, – сказал он. – Мы понимаем, почему один из трех парашютов раскрылся лишь частично. Испытания на раннем этапе позволят нам быстро обнаружить проблемы и их устранить до того, как тесты станут слишком дорогими». По словам Восса, это было уже третье испытание капсулы за последние три месяца.

По материалам t/Space, NASA и NASA Watch

### Арех «Спейсхаба»

Альтернативная концепция коммерческого обслуживания трассы «с Земли на околоземную орбиту и далее» была заявлена 12 июля в пресс-релизе фирмы Spacehab. Согласно этому сообщению, компания начала разработку модульной многоцелевой космической системы Арех, нацеленной на удовлетворение заказов как государственных ведомств (NASA и MO США), так и частных фирм. В частности, как заявил главный исполнительный директор компании Майкл Бейн (Michael E. Bain), Арех предназначается для снабжения МКС на коммерческой основе.

Защищенный патентом (и не представленный общественности) проект Арех использует «уникальную модульную перестраиваемую инфраструктуру в основном многократного использования». Благодаря использованию освоенных технологий и опробованных систем, сервис Spacehab будет доступен для пользователя. Помимо доставки грузов на МКС, Арех может быть применен как космический ресурсный модуль, обеспечивающий питание, теплорегулирование и передачу данных, а также как беспилотная орбитальная лаборатория, обеспечивающая доставку результатов исследований на Землю. Конкретная конфигурация КА на базе Арех будет определяться запросами пользователя. – Л.П.



## Николай Севастьянов о пилотируемой космонавтике

П.Шаров. «Новости космонавтики»

**27 июля** генеральный конструктор и президент РКК «Энергия» Николай Николаевич Севастьянов встретился с журналистами, сопровождавшими астронавтов и космонавтов программы ЭПАС в ходе юбилейной встречи, и рассказал о перспективах пилотируемой космонавтики в России.

По его словам, запуск «Клипера» будет стоить примерно в 30 раз дешевле, чем запуск шаттла, без учета инвестиционных затрат. Первый запуск нового корабля планируется в 2011–2012 гг. Как отметил Н.Н.Севастьянов, «Клипер» будет летать параллельно с «Союзом» до 2015 г., однако последние останутся в качестве кораблей-спасателей и для обслуживания МКС.

Глава «Энергии» не обошел вниманием и вызывающую всеобщий интерес тему космического туризма. По его словам, стоимость двухнедельного космотора с проживанием на МКС и облетом Луны для космических туристов составит около 100 млн \$

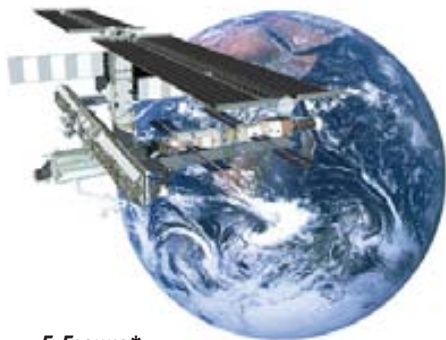
± 10%. «Это реальная цена, и более того, сам проект абсолютно реальный. Мы вплотную подошли к тому, чтобы реализовать его, – подчеркнул он. – Однако космический туризм не является для нас самоцелью, он сможет дать некоторые наработки и средства на промышленное освоение космоса».

Кроме того, по его словам, планируется снизить медицинские требования для пассажиров. Николай Севастьянов объяснил: «Когда вы летите на самолете, с вас не требуют предъявления справки о состоянии вашего здоровья. Для массовых полетов в космос необходимо, чтобы медицинские требования для просто здоровых граждан были снижены». По мнению гендиректора «Энергии», в космос в будущем смогут лететь не только туристы, но и разные специалисты для проведения экспериментов в космическом пространстве.

В продолжение темы Севастьянов отметил, что запланированный РКК «Энергия» облет Луны космическими туристами явля-

ется первым шагом в ее промышленном освоении. «Мы, по сути, говорим о выходе на новые месторождения запасов энергии. И мы прекрасно понимаем, что должны идти шаг за шагом в практическом освоении Луны, в которое будет первоначально входить облет, затем посадка, ну а далее – построение энергобазы. После этого мы планируем приступить к созданию на Луне мощной электростанции». Промышленное освоение Луны необходимо для вывода человечества к запасам уникального энергоносителя гелий-3, которого нет на нашей планете. «Мы все должны понимать, что гелий-3 – это замечательное, эффективное и экологически чистое топливо. К сожалению, его нет на Земле, а на Луне имеются его немалые запасы».

Что касается «Ямалов», Николай Севастьянов сказал, что в конце 2007 г. РКК «Энергия» запустит спутник «Ямал-200» для обеспечения МКС широкополосной радиосвязью, с которой на станции сейчас существуют определенные проблемы.



**Г.Гречко\***  
специально для «Новостей космонавтики»

Известно, что по проекту МКС рассчитана на эксплуатацию шестью космонавтами: два-три человека поддерживают станцию в рабочем состоянии и трое-четверо занимаются экспериментами. Но сейчас отдача от нее минимальна, так как из-за катастрофы «Колумбии» экипаж сократился до двух человек. Получается, что они могут только поддерживать станцию в «живом» состоянии, а работать с наукой фактически некому, лишь в перерывах иногда что-то удается сделать...

Была надежда, что американцы за два с лишним года разберутся с причинами катастрофы и предпримут меры, чтобы следующие корабли летали нормально. Но полет «Дискавери» показал, что все проблемы им решить не удалось. От внешнего бака при выведении по-прежнему отваливается теплозащита, и она по-прежнему может ударить по кораблю и проломить ему что-нибудь, как было с «Колумбией». Получается игра в «русскую рулетку» с жизнью астронавтов: «как карта выпадет» – куски покрупнее ударят и проломят корабль или куски поменьше мимо пролетят. Конечно, так нельзя. Поэтому следующий полет шаттла уже отложен до выяснения деталей. А эксплуатация МКС опять в «подвешенном» состоянии.

По-прежнему все на плечах России, которая за свой счет в состоянии обеспечить только доставку на МКС двух, может быть, трех человек. Значит, опять мы можем только поддерживать в рабочем состоянии станцию без каких-либо существенных научных экспериментов.

Чтобы было понятно: у вас есть автомобиль, который требует безумно дорогого обслуживания! Вы все время работаете в гараже, тратите время, громадные деньги, а все, что в результате можно сделать, – это проехать по двору. Ни в лес за грибами, ни куда-то к морю поехать вы не сможете. Что вы будете делать с таким автомобилем? Будете ли вы обслуживать его год за годом без всякой пользы, тратить свое время и силы? Скорее всего, *нет*. Многие сенаторы и конгрессмены США еще до полета «Дискавери» считали, что надо заканчивать эксплуатацию МКС и менять в корне американскую космическую программу: поставить ближайшими целями полеты на Марс и на Луну (план Буша младшего).

А мы до сих пор – сторонники продолжения эксплуатации станции. Даже запланировали подстыковать к ней еще один научный блок (несколько. – *Ред*). Надеюсь,

\* Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт.

# Вместо МКС – на Марс

В рамках подготовки материала для рубрики «Герои космоса рассказывают» мы договорились о встрече с дважды Героем Советского Союза, летчиком-космонавтом, доктором физико-математических наук, членом первого набора в отряд гражданских космонавтов Георгием Михайловичем Гречко. Когда встреча состоялась, мы начали задавать свои «стандартные» вопросы. Герой космоса старательно на них отвечал, но когда мы дошли до вопроса №5 «Как Вы относитесь к МКС и роли России в этом проекте?» – Георгий Михайлович преобразился и «выдал» нам продуманную и достаточно аргументированную позицию по этому вопросу.

Стало ясно, что «втискивать» этот рассказ в рамки интервью невозможно, да и объем его получался слишком большим. Мы решили ознакомить читателей с точкой зрения Г.М.Гречко на программу МКС, несмотря на то, что в сказанном довольно много спорного. Само же интервью мы планируем опубликовать в ближайшем номере.

Редакция НК

что на ближайшей встрече между российскими и американскими руководителями программа МКС будет изменена. Мне кажется, что американцы откажутся ее достраивать, а будут проводить эксперименты на ее борту «нашими руками». Возьмемся ли мы эксплуатировать эту станцию в одиночку, за свой счет? Не думаю, потому что это безумные расходы ради ничего. Ведь уже столько лет станции, а серьезных научных результатов мы до сих пор не получили. Шесть человек летать туда без американцев не могут, а если мы возьмемся эксплуатировать ее сами, да еще пошлем туда дополнительный научный модуль... Мы с той наукой, которая уже есть на станции, не можем работать, потому что не хватает людей, а если запустить еще научный модуль, с которым все равно работать не сможем (только опять же поддерживать в «живом» состоянии), то я просто не знаю слов, чтобы оправдать это.

Мое личное мнение: нужно вместе с американцами признать, что полностью завершить строительство МКС не получится, лучше этот проект закрыть (как они закрыли МОР, а мы УР500К–Л-1, Н-1–Л-3 и «Энергия»–«Буран»). Кстати, когда проект был еще в чертежах и назывался не МКС, а «Фридом», я, будучи в нескольких центрах NASA, говорил, что постоянно пилотируемые многоблочные, многоцелевые орбитальные станции – это очень хорошо только в научно-фантастических фильмах и романах. Эксплуатация дорогуца, а их возможности принести какие-то очень интересные научные результаты, по сравнению с потенциалом других, гораздо более дешевых в конструировании, производстве и эксплуатации, аппаратов (например, телескопа имени Хаббла), невелики. «Хаббл» приносит в сто раз больше научных результатов. Поэтому я говорил: «Зачем вы ее хотите делать? Мы повторили вашу ошибку, создав «Буран», который потребовал слишком больших расходов на эксплуатацию. Вы повторяете нашу ошибку – делаете свой «Мир», то есть «Фридом», который тоже будет затоплен, так и не совершив ничего путного, так и не внося свой существенный вклад в космические исследования. То есть, я эту ситуацию предвидел еще 20 лет назад. А они ее все-таки реализовали. Зачем? Генри Форд когда-то сказал: «То, что выгодно «Форду», как раз и нужно Америке». А сейчас вместо «Форда» – «Боинг» и другие авиакосмические монстры, которые по-

прежнему считают: «Что выгодно нам – выгодно и Америке». Они получили гигантские миллиарды на МКС, получили безумные прибыли. А вот эксплуатировать такую станцию – прибыли нет. Поэтому Конгресс и делает то, что нужно фирме «Боинг» и другим авиационно-космическим компаниям. Они профинансировали создание и запуск МКС, заранее зная, что это будет неэффективная станция, зато американские фирмы заработали миллиарды. А страны, которые США привлекли к строительству, закрыли многие свои проекты.

Почти у каждой страны, занимающейся космосом, к моменту начала программы МКС были свои очень интересные национальные космические программы. Так, потеряла самостоятельность европейская программа «Колумбус» (эта станция станет модулем МКС), отказались и мы от реализации станции «Мир-2». Другие страны тоже или отказались вовсе, или приостановили реализацию многих своих программ и бросили силы и средства на МКС.

А ведь недорогая национальная программа могла бы оказаться, с точки зрения научных результатов (как сейчас принято оценивать, по соотношению «цена/качество»), более эффективной. Поэтому американцам нужно было не только создать станцию, но и остановить национальные программы других стран, чтобы скрыть их преимущества перед очень дорогой программой МКС.

Только китайцы сохранили свою национальную программу и постоянно развивают ее. В свое время мы могли бы существенно помочь китайцам – безвозмездно передать им станцию «Мир». Именно безвозмездно, а мы сначала хотели продать ее, а потом – не без давления американцев – утопили (это очень по-русски – ни себе, ни людям). А ведь нам это тоже было бы выгодно, так как без нашей оплачиваемой помощи по эксплуатации «Мира» китайцы вряд ли обогнали бы. Но – «поезд ушел».

Могу предположить, что где-то в сентябре-октябре американцы примут решение сократить, а может быть, и прекратить полеты шаттлов на МКС ввиду опасности для экипажа летать на этих морально и физически устаревших космических кораблях. И поскольку эффективная эксплуатация станции без шаттлов невозможна, то одновременно наши партнеры могут фактически уйти с МКС и переориентироваться на перспективные, с точки зрения науки и бизнеса (миллиардные

многолетние денежные потоки ракетно-космическим компаниям), программы освоения Луны и пилотируемых полетов на Марс.

Я очень боюсь, что нам предложат за определенную плату затопить МКС и мы «клюнем» на это предложение. Но если мы одни начнем ее разбирать на кусочки и каждый кусочек по отдельности топить в океане (а целиком это очень трудно), то это будет просто лишено всякого смысла, так как потребует бешеных затрат. Мы будем тратить деньги, трудовые и производственные ресурсы на то, чтобы затопить теперь уже не очень нужную МКС. И пока мы будем возиться с этой неблагодарной миссией, отстанем, причем навсегда, от перспективных программ. Американцы, европейцы, японцы и канадцы обойдутся без нас. Это будет наше самоубийство в космосе.

Что же делать? По-моему, нам нужно уйти с МКС на эти программы раньше американцев, так как последний уходящий должен будет утопить станцию в океане, а это не просто и недешево. Помните, сколько шума было, когда затапливали «Мир»: что он упадет на головы парижанам, на какие-то другие страны, все разнесет в клочья, погибнут люди? А ведь безопасно спустить на Землю МКС – это гораздо сложнее. Но если мы уйдем с МКС, то чем же загружать нашу космическую промышленность? А теми же проектами по освоению Луны и Марса.

Есть такая поговорка: «Куда конь с копытом – туда и рак с клешней». К сожалению, Америка – это конь, а мы – рак. Следовательно, конкурировать с Америкой – взять на себя самостоятельно освоение Марса или Луны – мы не можем. Более того, у них есть серьезные намерения осуществлять эти миссии без нас. (Тем не менее официальное предложение российской стороне участвовать в программе Буша уже поступило. – Ред.)

Я думаю, у нас есть свой выигрышный момент, свой очень хороший шанс сделать то, что другие не умеют делать лучше или, по крайней мере, дешевле нас. Мы до сих пор идем впереди по реализации длительных космических полетов. Ни у кого другого нет таких результатов. Мы лучше всех умеем обеспечивать такие полеты с точки зрения жизнедеятельности и медицины. Другого такого опыта, как у нас, нет. К сожалению, мы этот опыт тоннами отчетов возили в США и в Китай, отдавали практически за бесценок. А ведь этот опыт не оценим, он бесценен был. Тем не менее даже на МКС лучше работают блоки, где живут наши экипажи.

Не в этом году, так в следующем мы можем сделать первый реальный шаг в марсианской программе: 500 суток условный экипаж проведет в жилом модуле марсианского корабля на полном автономном обеспечении. Правда, это будет пока в ИМБП на Земле, а не в космосе. Но это только первый этап. Для экипажа от трех до шести человек будут симитированы условия реального полета, кроме невесомости, конечно. Самое главное – это моделирование полной автономности полета на Марс. В реальном полете в случае ЧП невозможно послать вдогонку корабль-спасатель или беспилотный корабль снабжения. Поэтому надо уже сейчас отрабатывать на Земле автономный 500-дневный полет, когда экипаж справляется с ЧП сам,

без помощи с Земли. Затем, как представляется, по результатам этой программы необходимо еще раз обкатать «полет на Марс», но уже не на Земле, а на околоземной орбите. Такая отработка, с одной стороны, будет уже гораздо ближе к реальному полету на Марс, а с другой – сохранится возможность, если что-то пойдет не так, обеспечить экипаж чем-либо необходимым или даже вернуть на Землю. Это позволит отработать полет на Марс, не рискуя жизнью космонавтов. Нельзя, я считаю, лететь на Марс, не отлетав около Земли те же 500 дней и не убедившись, что это все работает. Причем отлетаем уже не в «бочке», а в реальном жилом модуле марсианского корабля. Конечно, это будет не одна «бочка», а несколько, включая оранжевые с замкнутым циклом воспроизводства продуктов питания и кислорода. Ведь если лететь на Марс на консервах и обезвоженных продуктах, как мы сейчас летаем по орбите, то получится не марсианский корабль, а большой продовольственный склад. Между тем уже наработаны методы выращивания в условиях космического полета растений, т.е. свежей пищи. Например, я выращивал горох еще в 1975 г. В космосе люди должны питаться нормально, чтобы было правильное соотношение белков, жиров, углеводов и витаминов. Так вот с того времени, когда в 1975 г. с моим участием начиналась программа выращивания свежей пищи в космосе, прошло уже 30 лет. Сейчас мы научились выращивать практически весь комплекс растений, который и даст необходимые экипажу белки, жиры, углеводы и натуральные витамины в необходимом соотношении.

Программа отработки на околоземной орбите будет, во-первых, сравнительно недорогой, во-вторых, мы будем заниматься тем, что умеем делать лучше всех. А главное, в-третьих, когда у нас будет полностью отработан жилой модуль марсианского корабля, то кто тогда захочет и сможет полететь на Марс без нашего участия? Нам будет гарантировано участие в международном проекте, пусть даже под эгидой американцев.

Следующий жилой отработанный на околоземной орбите модуль с оранжевой мы должны запустить на орбиту вокруг Луны. Это будет база для ее освоения, промежуточная станция между Землей и Луной. После опыта эксплуатации на окололунной орбите можно будет делать модуль четвертого поколения, который войдет в состав реального летного марсианского корабля.

Но чтобы не терять время, не ждать, когда участники МКС разберутся со станцией по-хорошему (сократят эксплуатацию) или по-плохому (утопят), нужно уже сейчас, в сентябре этого года, начинать проектировать автономный жилой модуль для длительных космических полетов. Нельзя серьезно присутствовать в космосе без своей долгосрочной перспективной программы.

А с МКС надо кончать. Мне жаль ту страну, которая останется на этом тупиковом проекте, в то время как другие пойдут вперед, в будущее. Вдвойне мне будет жалко, если этими последними опять сделают нас. (Тем более, если мы останемся на МКС, чтобы запускать туристов вокруг Луны за 100 млн долларов, и не дай бог угробим кого-нибудь из них за их же деньги...)

Р.С. В прошлом многие годы меня мучил вопрос: зачем мы спроектировали, построили и запустили, хотя и успешно, но только один раз, наш многоразовый корабль «Буран». Этот единственный полет обошелся Советскому Союзу в десятки миллиардов, если не больше, еще тех, полновесных, советских рублей. Печальный финал программы был виден нам, простым инженерам, в первый же день, когда она была принята для осуществления. Не нужно было быть гением или провидцем, чтобы понять: для многоразового корабля грузоподъемностью 30 тонн и ракеты грузоподъемностью в 100 тонн в нашей стране физически нет полезной нагрузки. А будучи набит водородными бомбами, он был бы сбит раньше, чем успел бы нанести урон противнику. Много лет я не мог найти ответ, почему нам, исполнителям, это было очевидно, а руководители самых высоких рангов выделили безумные для нашей страны миллиарды на сложную, дорогую, но совершенно бесполезную игрушку.

Через несколько лет после закрытия программы я случайно встретил на Красной площади нашего прежнего министра С.А.Афанасьева. Я безгранично уважал этого руководителя ракетно-космической отрасли нашей промышленности. Я задал ему мучивший меня вопрос и получил совершенно неожиданный, вполне логичный ответ. Он сказал: под осуществление предыдущей программы пилотируемого полета на Луну, так же бесславно закрытой, была создана сложная многозвенная и многоуровневая кооперация почти из двух тысяч организаций. После закрытия программы встал вопрос: разрушить, причем навсегда, эту кооперацию или перенацелить ее на другой крупномасштабный проект. Разрушить – это было бы, как сказал своему сыну Тарас Бульба: «Я тебя породил, я тебя и убью». А перенацелить было не на что. Не было своей перспективной космической программы. Поэтому и перенацелили и блестяще повторили абсолютно не нужную нам американскую программу многоразовых космических кораблей.

Теперь опять – или наступим на те же грабли (а может, уже наступили), или наметим, разработаем и осуществим перспективную программу создания автономных жилых модулей для полетов к Луне и Марсу в составе международных экспедиций.

Материал подготовил И.Маринин



# «Шэньчжоу-6» ПОЛЕТИТ ОСЕНЬЮ



**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**4 июля** китайские СМИ сообщили о начале предполетной подготовки шести кандидатов в космонавты, двоим из которых в сентябре-октябре этого года предстоит орбитальный полет на КК «Шэньчжоу-6» (Shenzhou VI). Кандидаты, выбранные из общего отряда в 14 человек в декабре 2004 г., проходили тренировки как в единой группе, так и попарно.

«Лучшая пара [экипаж] станет следующими китайцами в космосе, – говорит Хуан Чуньпин (Huang Chunping), человек, который нажал кнопку «Старт!» во время первого пилотируемого полета в КНР 15 октября 2003 г. – Китай должен ускорить освоение космоса, к примеру, запускать пилотируемый корабль каждый год».

15 июля директор Космического отдела Китайской корпорации космической науки и техники Сунь Вэйган (Sun Weigang) в интервью газете China Daily сообщил, что «Шэньчжоу-6» предположительно будет запущен в начале октября 2005 г. Ранее было заявлено, что корабль и ракета «Чанчжэн-2F» готовы к запуску. Поскольку китайские специалисты за эти годы приобрели немалый опыт подготовки, можно сделать вывод, что особых задержек со стартом по вине техники быть не должно.

Как не без гордости утверждается в китайских СМИ, внесение в проект конструктивных изменений от миссии к миссии становится обычной практикой. По крайней мере, можно говорить о том, что процесс промышленного производства «Шэньчжоу» хорошо отлажен.

Китай начал готовиться ко второму полету в космос еще два года назад, сразу после завершения первого, когда Ян Ливэй (Yang Liwei) 14 раз облетел Землю – и КНР стала третьей страной после СССР и США, запустившей человека на орбиту.

Два космонавта должны совершить на борту «Шэньчжоу-6» орбитальный полет продолжительностью около пяти суток. Сообщается, что кандидаты на второй полет тренировались в ходе полетов на невесомость, учились «устранять неисправности корабля и иметь дело с другими авариями в космосе», а во время орбитальной миссии «будут выполнять кое-какие тесты».

Шестерка финалистов должна обеспечить «избыточность» с той гарантией, что подходящий экипаж будет готов к миссии, даже если случится какая-либо неприятность во время подготовки – авария или несчастный случай. Уменьшение числа финалистов до шести позволит предоставить им больше времени для работы на тренажерах и другом оборудовании в рамках подготовки к полету.

Имена финалистов не оглашались, и неизвестно, есть ли среди них Ян Ливэй. Ма-

ловероятно, чтобы КНР стала рисковать жизнью национального героя – по крайней мере до того момента, когда космический полет станет более или менее обычной процедурой. Во всяком случае, Хуан Чуньпин, который недавно ушел в отставку, сказал, что он – против участия первого космонавта страны в составе ближайших экипажей.

«Опыт Ян Ливэй – огромная ценность, которую Китай должен беречь как зеницу ока, – заявил Хуан в вечернем выпуске газеты «Чунцинские новости». – Космическая программа Китая должна поднять [на орбиту] другого космонавта... Наша страна подготовила 14 космонавтов, имеющих опыт во всех областях; мы не должны тратить впустую такие ресурсы».

Западные обозреватели неоднократно сожалели о недостатке информации по «Шэньчжоу». Хотя, как показал первый полет, коммунистическое правительство страны уделяет пропаганде космонавтики очень большое внимание, официальная информация относительно нового пилотируемого полета сведена к коротким статьям в государственных СМИ, где приводятся малозначимые детали, как правило, ничего не говорящие о реальном положении вещей.

К примеру, как о важном событии сообщается, что в составе полезного груза «Шэньчжоу-6» будет 40 граммов семенной жидкости самца элитной породы свиней «Жунчан». Об этом сообщил Лю Цзохуа, президент Академии скотоводства города Чунцин. По словам Лю, академия уже подписала контракт с заинтересованным ведомством китайской космической промышленности. В подготовку опыта вложено около 2 млн юаней. Семенная жидкость пробудет в космосе 4–5 дней, после чего будет использована на Земле для оплодотворения яйцеклеток в пробирке. «Результаты уникального эксперимента мы узнаем через два года», – говорит Лю Цзохуа.

В целом информация, касающаяся экспериментальных полезных грузов, которые будут выведены на орбиту в составе КК, весьма скромна. Можно предположить, что экипаж будет работать в орбитальном модуле (ОМ), используя его как лабораторный отсек. Некоторые эксперименты, как обычно, не требуют вмешательства экипажа, а часть аппаратуры будет функционировать в составе ОМ после возвращения космонавтов на Землю. Предполагается, что модуль останется на орбите и будет автономно функционировать около шести месяцев.

Одна из тем, на которые Пекин предпочитает не говорить, – неполное покрытие будущего полета станциями слежения. Вскоре после возвращения Ян Ливэй с орбиты правительство Тайваня предъявило права на о-в Кирибати в Тихом океане. КНР

спешно демонтировала оттуда станцию слежения и отозвала персонал.

Говорить о возможности привлечения европейских средств для сопровождения корабля пока рано, хотя Китай и ведет переговоры с Европой по космическим вопросам.

КНР имеет флот судов слежения, которые предстоит перевести в новые районы базирования в помощь наземным средствам, размещенным в Азии и Африке. Таким образом, процесс слежения за «Шэньчжоу-6» будет отличаться от предыдущей миссии, но эти отличия, по заверению китайских представителей, не должны осложнить полет.

Пекин уже объявил, что для миссии «Шэньчжоу-7» запланирован выход космонавтов в открытый космос. Это неудивительно: Китай анонсировал выход как ближайшую цель всей программы и подтвердил, что разрабатывает новые скафандры. Опыт облачения в них, а также практика работы с новым оборудованием на «Шэньчжоу-6» помогут в подготовке к следующему полету. Возможно, экипаж испытает часть оборудования и процедур, используемых для выхода, несмотря на отсутствие «выходных» скафандров на этом корабле.

Некоторые аналитики предполагали, что после пилотируемого полета «Шэньчжоу-6» будет предпринята первая попытка стыковки китайских объектов в космосе. Согласно этому предположению, ОМ корабля останется на орбите, и через 4–6 месяцев к нему пристыкуется «Шэньчжоу-7». Это потребовало бы установки на модуле стыковочного механизма и другой аппаратуры, а также увеличения ресурса систем ОМ с той гарантией, что к третьему пилотируемому полету модуль еще останется на безопасной высоте.

Такие планы теперь кажутся маловероятными. Скорее всего, никаких систем стыковки на «Шэньчжоу-6» не будет и этот полет, как и предыдущие, будет автономным. Выход в космос из «Шэньчжоу-7» также не требует координации по времени с другими миссиями. Тем не менее можно предположить, что версия со стыковкой вполне может быть предпринята в последующих полетах.

По официальным данным, уже в 2010 г. Китай будет готов запустить на орбиту собственную космическую станцию.

*С использованием сообщений агентств France Presse, Reuters, www.chinaview.cn, а также по информации Чэнь Ланя*

В июне стало известно, что Франция намерена обсудить с КНР возможность проведения французских медико-биологических экспериментов на борту корабля «Шэньчжоу-7», запуск которого в предварительном порядке намечается на конец 2006 г. – П.П.



# Виталию Севастьянову 70

И.Маринин. «Новости космонавтики»

Легендарному космонавту – дважды Герою Советского Союза Виталию Ивановичу Севастьянову 8 июля исполнилось 70 лет. Уже семьдесят или всего семьдесят? Вопрос риторический. Ведь за эти годы Виталий Иванович достиг очень многого.

Он родился в Красноуральске в семье шофера и домохозяйки, детство провел в Сочи, где окончил школу с золотой медалью. Поступил в МАИ и в 1959 г. с успехом окончил вуз. Его студенческая научная работа «Возвращение крылатого аппарата с орбиты ИСЗ на Землю» была премирована на Московском городском смотре, а на 4-м курсе Севастьянов получал именную стипендию имени авиаконструктора Н.Н.Полкарпова.

Еще за год до окончания института он стал сотрудником знаменитого королевского ОКБ-1. Причем попал не просто в ОКБ-1, а в отдел №9, которым руководил Михаил Клавдиевич Тихонравов, известный создатель первой жидкостной ракеты и первого искусственного спутника. В это время отдел занимался конструированием первого в мире пилотируемого космического корабля. Вот в эту сложную задачу и включился Виталий Севастьянов. А через год, будучи уже аспирантом, читал курс лекций по механике космического полета космонавтам первого отряда, в том числе и Юрию Гагарину. Не каждому молодому специалисту оказывали такое доверие!

В 1966 г. Виталий сам стал космонавтом, войдя в первый гражданский набор ЦКБЭМ (бывшее ОКБ-1). Два года он готовился к облету Луны в составе экипажа, но – не судьба! Программу облета закрыли.

1970-й год. Рекордный по продолжительности полет – почти 18 суток – на «Союзе-9» вместе с Андреем Николаевым (подробности в НК №1, 2002). Полет дался очень тяжело. Николаев так полностью и не восстановился – врачи запретили ему летать. Севастьянов оказался выносливее. После отпуска – целая серия подготовок к полетам на орбитальные станции, и опять не везло. ДОС-1 прекратили эксплуатировать из-за гибели экипажа «Союза-11». ДОС-2 и ДОС-3 потеряли на разных стадиях; экипажи на них так и не полетели. И только в мае 1975 г. – второй полет, и опять рекордный (63 суток); на этот раз с Петром Климуком на ДОС-4 «Салют-4». Правда, достижение было не мировое, а для нашей страны. Побить рекорд американцев тогда не удалось. Это было как раз 26 июля 1975 г. – тридцать лет назад. И свой сороковой день рождения Виталий Иванович отмечал в космосе.

А затем – еще пятнадцать лет подготовки в составе групп и экипажей... И неумолимое заключение врачей: годен только к кратковременным полетам. А тогда кратковременных полетов не было. На «Мир» ле-

тали только в длительные экспедиции... И космонавт решил заняться политикой.

В марте 1990 г. он был избран народным депутатом РСФСР и членом Верховного Совета РСФСР от компартии, и с тех пор вот уже 15 лет Виталий Иванович беспрерывно работает в высшем органе власти нашей страны. Несколько лет он возглавлял мандатную комиссию Госдумы, а сейчас является первым заместителем руководителя межфракционного объединения по поддержке авиации и космоса, в которое входят 48 депутатов.

В 1965 г. В.И.Севастьянов стал кандидатом технических наук, в 1977 г. написал книгу «За облаками небо». Он награжден двумя орденами Ленина, двумя медалями «Золотая Звезда» Героя Советского Союза и многими наградами зарубежных стран и организаций. Севастьянов является лауреатом Госпремии СССР, автором более 250 статей, шести изобретений и одного открытия. Он избран академиком ряда зарубежных и отечественных академий.

А еще Виталий Иванович стал журналистом. Причем не простым, а телевизионным, космическим. Много лет подряд он вел очень интересную передачу – «Человек. Земля. Вселенная». Передача была конкретной, захватывающе интересной и глубоко патриотичной. Многие молодые люди, в частности космонавт Павел Виноградов, выбрали космическую профессию благодаря ее введению.

Интересный факт: Севастьянов стал участником первой в мире шахматной партии, одна сторона которой была в космосе, а другая – на Земле. Это было 9 июня 1970 г. Севастьянову и Николаеву, совершавшим полет на «Союзе-9», противостояли помощник главкома ВВС по космосу генерал-полковник Николай Каманин и космонавт Виктор Горбатко. Партия продолжалась около 6 часов – обмен ходами происходил только в сеансах связи, а они были возможны лишь тогда, когда трасса полета проходила над СССР. За время партии «Союз-9» четырежды облетел Землю. Чтобы в невесомости фигуры не разлетались по кораблю, были придуманы особые шахматы со специальными пазиками. Этот комплект фигур и доска хранятся в Музее шахмат Центрального шахматного клуба на Гоголевском бульваре в Москве.

Вот краткая биография героя-космонавта. Но что же он за человек? «Высокий, порывистый, всегда спортивно-подтянутый, бездна юмора и обаяния, острый аналитический ум. Для него характерны спокойствие, надежность, готовность прийти на помощь. Он всегда радушен. Ему чуждо чванство, занудство...» – так говорят те, кто близко знает Виталия Ивановича. И с этим нельзя не согласиться.

Мы, редакторы и корреспонденты журнала «Новости космонавтики», поздравляем Виталия Ивановича с юбилеем, желаем ему здоровья и долгих лет жизни!



Фото П.Шарова

**8 июля** в сочинском парке «Ривьера» на Аллее космонавтов в присутствии виновника торжества был открыт памятный бюст Виталию Ивановичу Севастьянову. Вот что об этом пишет газета «Советская Кубань»: «Ждали сочинцы и на этот раз А.Ткачева, В.Бекетова (руководители края. – Ред.) или хотя бы их заместителей, да так и не дождалось. Нашлись дела поважнее и у главы города В.Колодяжного, и у председателя горсобрания В.Подповетного. Никто из них так и не появился на митинге в честь юбилея прославленного земляка-коммуниста, депутата Государственной Думы всех четырех созывов, много сделавшего для развития города-курорта и края. Ничтожность суеты и казенщина выступлений «вторых» официальных лиц города на митинге были преодолены теплотой и искренностью поздравлений со стороны других сочинцев – почетных граждан, ветеранов-ракетчиков, старожилов города...»

Дважды Герою Советского Союза, депутату Государственной Думы РФ В.И.Севастьянову посвящена книга Александра Шалобаева и Юрия Устинова «Во славу Руси», вышедшая в издательстве «Герои России». В ней представлены рассказы о первых космонавтах, курьезные случаи в космосе, стенограммы переговоров, неизвестные страницы «звездных войн» и многое другое.

## Сообщения

⇨ 24 июня 2005 г. NASA объявило, что из агентства уволился астронавт-менеджер, капитан первого ранга ВМС США Дэниел Бёрш (Daniel Bursch). Д.Бёрш был зачислен в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-й группы. Совершил четыре космических полета: специалистом полета в экипажах STS-51 (1993), STS-68 (1994), STS-77 (1996) и бортинженером 4-й экспедиции на МКС (2001–2002; старт – STS-108, посадка – STS-111). В январе 2003 г. Д.Бёрш выбыл из отряда астронавтов в связи с назначением инструктором учебной группы космических систем в аспирантуре ВМС в г.Монтерей (штат Калифорния), где прослужил в течение двух лет. В это время он числился астронавтом-менеджером. Уволившись из NASA, Дэниел Бёрш в качестве сотрудника AEROSPACE CORPORATION стал заведовать кафедрой Национального разведывательного управления (космической разведки) в аспирантуре ВМС. По состоянию на 31 июля 2005 г. в отряде NASA состоят 94 астронавта. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 41 человек. – С.Ш.

# Дорин Прунариу покидает Россию

**12 июля** в посольстве Румынии в России состоялся прием по случаю ухода Дорина Думитру Прунариу со своего поста. Первый румынский космонавт, Герой Советского Союза был послом в России немногим более года и сделал много полезного для налаживания связей между нашими странами. В беседе с главным редактором *НК*

Дорин поделился мнением, что теперь новому руководству Румынии не нужен на посту посла друг России, а нужен энергичный, пробивной человек, который бы занялся продвижением румынского бизнеса. Кого назначат на эту должность – пока не ясно.

В августе Дорин Прунариу сдаст дела и уедет на родину. А пока проводить его прибыли представители посольств разных стран, друзья, космонавты. С большой речью, отметив заслуги Прунариу в области космонавтики и политики, выступил старейший из послов в Москве – представитель Азербайджана Р.Г.Ризаев.

Среди провожающих были космонавты Ю.Батулин, И.Белла (Словакия), А.Волков, Б.Волынов, Т.Мусабаев, В.Севастьянов,



Фото И.Моринина

С.Савицкая, В.Титов, Л.Попов (командир экипажа «Союза-40», на котором космонавт Румынии летал в космос). После благодарственных слов самого Прунариу и речи Виталия Севастьянова слово взяли друзья Дорина по ЦПК. Они преподнесли космонавту на память прибор, снятый с его корабля.

Фото И.Моринина



Выступает посол Азербайджана Р.Г.Ризаев

## Праздник на родине Павла Беляева

**26 июня** в честь 80-летия со дня рождения Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР П.И.Беляева на его родине в селе Бабушкино Вологодской области состоялось грандиозное авиашоу, которое, без всяких сомнений, войдет в историю Вологодчины. Пятёрка истребителей из эскадрильи «Русские витязи» 21 раз заходила на демонстрационные виражи над селом со всех мыслимых и немыслимых полетных углов, продельвая над праздничной пятитысячной толпой фигуры высшего пилотажа, в том числе знаменитую «кобру».



битель одной рукой «выжимал» в мотор самолета все имеющееся топливо, а другой умудрился благополучно привести машину домой. Вот только на несколько дней ему пришлось стать левой: правая рука, которой он весь полет заменял бензонасос, не могла поднять даже ложку.

Самообладание, упорство в достижении поставленной цели, вера в свои силы пригодились Павлу Беляеву и в космическом полете. Одни сутки, два часа, две минуты и семнадцать секунд – по нынешним космическим меркам, сущий пустяк. Однако испытаний на долю экипажа выпало немало.

Среди почетных гостей встречи были вдова космонавта Татьяна Филипповна Беляева, его родные и близкие, летчик-космонавт Владимир Шаталов, губернатор области Вячеслав Позгалев, член Совета Федерации Владимир Федоров и другие.

Кстати, огромное число VIP-гостей и их многочисленная охрана сыграли плохую шутку с простыми людьми, пришедшими на праздник. Их просто-напросто не подпускали к космонавтам, иногда очень жестко пресекались попытки взять автограф или сказать несколько теплых слов. Начавшийся дождь тоже не прибавил собравшемуся деревенскому люду хорошего настроения.

Безо всяких объяснений была свернута праздничная программа в селе Рослятино: приехавшие артисты, так и не выполнившие своего творческого долга, пошли пить пиво. Далее веселье продолжалось по давно накатанному сценарию народных гуляний.

Таким вот необычным образом «Витязи» почтили память Павла Ивановича Беляева в день его юбилея. А в центре села был открыт памятник в виде четырехметрового макета космического корабля «Восход-2», на котором совершили свой исторический полет в марте 1965 г. П.Беляев и А.Леонов.

«Паша Беляев был и остается для меня лучшим другом и самым близким человеком в жизни», – сказал на открытии памятника Алексей Архипович Леонов. Он вспомнил эпизод, наиболее полно характеризующий его товарища. Павел Иванович принимал участие в войне с Японией. В одном из боевых вылетов у его истребителя отказал бензонасос. «Чихающий» движок мог остановиться в любое мгновение. По инструкции необходимо было ручным насосом сделать подкачку топлива и, подобрав площадку, выполнить аварийную посадку. Но это по документу, а в жизни... под крылом истребителя раскинулось бескрайнее море.

Павел Беляев приземлился на аэродроме, как говорится, с сухими баками и выключенным двигателем. Летчик-истре-

А.Ж. по материалу сайта [www.newsvo.ru](http://www.newsvo.ru)

### Сообщения

✦ После официальных торжеств, посвященных 80-летию со дня рождения Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР П.И.Беляева, власти Вологодской области приняли решение о выплате ежемесячной материальной помощи в сумме 10000 рублей вдове Павла Ивановича Т.Ф. Беляевой. – И.И.

✦ В начале июля 2005 г. Роскосмос и компания Space Adventures заключили контракт на десятисуточный полет Грегори Олсена на ТК «Союз ТМА» и МКС. После этого, 6 июля, в Роскосмосе состоялась встреча и беседа Анатолия Перминова с Грегори Олсеном. В ней также участвовал глава представительства компании Space Adventures в России Сергей Валерьевич Костенко, который был объявлен дублером Олсена. В конце июля решением ГМВК под председательством А.Перминова Г.Олсен был назначен в основной экипаж «Союза ТМА-7» (В.Токарев и У.МакАртур), а С.Костенко – в дублирующий экипаж (А.Лазуткин и Дж.Уилльямс). Старт «Союза ТМА-7» намечен на 1 октября 2005 г. – С.Ш.

✦ 28 июня 2005 г. летчик-космонавт РФ Юрий Михайлович Батулин с отличием окончил вечернее отделение Дипломатической академии МИД РФ по специальности «Международные отношения»; тема диплома – «Космическая дипломатия и международное право». – С.Ш.

✦ 9 июля решением горсовета Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР Александру Степановичу Викторенко присвоено звание «Почетный гражданин Калининграда». Викторенко был в отряде космонавтов с 1978 по 1997 г. За это время совершил четыре полета на орбитальную станцию «Мир» и пробыл на орбите в общей сложности 489 суток 1 час 35 минут и 17 секунд. Викторенко проживал в Калининграде с 1969 по 1978 г. в период военной службы в дальней разведывательной авиации Балтийского флота. – И.И.

Летчик-космонавт РФ, Герой России Юрий Батулин (автор ряда книг по политологии, праву, кибернетике) написал книгу о своем отце – «Досье разведчика: Опыт реконструкции судьбы» (650 стр.), которая вышла в издательстве «Молодая гвардия» при поддержке «Новой газеты» в 2005 г.

Основываясь на архивных материалах, автор рассказывает о детстве, юношеских годах и работе легендарного разведчика. Книга иллюстрирована фотографиями из архивов, дополнена документами и приложениями.

Михаил Матвеевич Батулин (он же Бакланов; оперативный псевдоним «Леонид»; 1904–1978 гг.; воинское звание – полковник госбезопасности) с 1940 г. служил заместителем резидента нелегальной советской внешней разведки в Стамбуле, фактически являвшимся центром тайной дипломатии; с 1942 г. по 1947 г., т.е. все годы Второй мировой войны, был резидентом. В 1948–51 гг. М.Батулин – начальник контрразведывательного факультета и кафедры контрразведки Высшей разведывательной школы Комитета информации, начальник отдела в 4-м Управлении (нелегальная разведка) Комитета информации.

Посол РФ в Индии генерал армии Вячеслав Трубников, в 1996–2000 гг. возглавлявший Службу

## Космонавт составил «Досье разведчика»



внешней разведки, пишет в предисловии: «Герой этой книги работал в 1940-е годы в Стамбуле, пожалуй, самом шпионском городе XX века... Здесь задумывались головокружительные комбинации, предпринимались попытки сепаратных переговоров о мире, готовились диверсионные группы... В Стамбуле работал и герой этой книги, работал достаточно успешно, чтобы имя его не стало общеизвестным».

Автор подходит к повествованию с позиций просопографического исследования – постижения профессиональной структуры через биографическое описание ее сотрудников. Более всего, по признанию Ю.Батурина, его интересовали «жизнь человека в водоворотах истории, геополитики, политического времени, формирование характера и взаимодействие личности с эпохой». Он убежден, что характер «в значительной степени определяется чувствительной зависимостью от начальных условий: время – место – среда». И основной задачей биографа было «реконструировать фрагмент эпохи, той области «исторической турбулентности», которая вертела песчинкой-человеком, то есть такой «песчинкой», которая имела волю и собственные представления о водовороте жизни». – А.С.

## Молодые космонавты на «выживании»

7–13 июля 2005 г. Астраханская область



Тренировка по стрельбе из табельного пистолета. В мишень целится Олег Артемьев



СА «приземлился» в степи. Из купола парашюта надо сделать укрытие от солнца



Эвакуацию «пострадавшего» члена экипажа (Евгения Тарелкина) осуществляют Анатолий Иванишин и Олег Артемьев



Условный экипаж (Сергей Рязанский, Александр Самокутяев и инструктор) начинает тренировку

Фото из архива космонавтов

# ОЧЕРЕДНАЯ КИТАЙСКАЯ «ПРАКТИКА» на орбите

**И.Афанасьев, И.Лисов.**  
«Новости космонавтики»

**6 июля** в 06:40 по пекинскому времени (5 июля в 22:40 UTC) с китайского космодрома Цзюцюань осуществлен пуск РН «Чанчжэн-2D» («Великий поход 2D»), которая через 12 минут после старта вывела спутник «Шицзянь-7» («Практика-7») на орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 97.58°;
- высота в перигее – 551 км;
- высота в апогее – 572 км;
- период обращения – 95.892 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **28737** и международное обозначение **2005-024A**.

Текущий запуск был 85-м для РН семейства «Великий поход» (с 1970 г.) и 43-м успешным подряд с октября 1996 г.

По сообщению агентства Синьхуа, спутник с проектным сроком службы в 3 года «предназначен, главным образом, для проведения специальных научных и технологических исследований, мониторинга космического пространства и др.». Более подробной информации китайские источники не приводят.

## Семейство «Шицзянь»

Спутники с названиями «Шицзянь» (Shi Jian, «Практика») – пожалуй, самое «разношерстное» семейство китайских КА. В самом деле: они запускаются на протяжении уже 35 лет с трех разных космодромов, носителями различных типов, как основной груз и как попутный, поодиночке и группами, на весьма различные орбиты и с разными объявленными задачами. И при этом за 35 лет выполнено всего семь пусков, из которых один аварийный!

Что же известно об аппаратах «Шицзянь»? Очевидно, под этим названием скрывается не конкретный тип КА и даже не семейство сходных по своим задачам аппаратов. Можно предположить, что имя «Шицзянь» получают различные экспери-

ментальные спутники, подлинными задачами которых Китай объявлять не склонен.

«Шицзянь-1» – второй китайский спутник и первый – с питанием от солнечных батарей. По одним сообщениям, аппарат предназначался для передачи записанных на борту сообщений, по другим – имел детекторы космических частиц. Передатчики на частотах 19.995 МГц и 20.009 МГц проработали от 12 до 20 суток.

Группу спутников «Шицзянь-2» удалось запустить со второй попытки. Как было объявлено, аппараты предназначались для исследования ионосферы и атмосферы и несли приборы для регистрации частиц, ультрафиолетового, инфракрасного и рентгеновского излучения, определения параметров магнитного поля и измерения плотности атмосферы.

Аппарат «Шицзянь-4» был выведен на переходную к геостационарной орбите вместе с макетом спутника связи «Дунфанхун-3» в первом пуске носителя CZ-3A. Он нес шесть научных приборов для изучения потоков заряженных частиц и электрического потенциала КА.

Начиная с 1999 г. спутники «Шицзянь» стали выводиться исключительно на солнечно-синхронные орбиты. И хотя об установке на них аппаратуры для съемки земной поверхности не сообщалось, наличие ее по крайней мере на некоторых КА весьма вероятно уже в силу выбора орбиты, активно применяемой в целях разведки и дистанционного зондирования Земли.

«Шицзянь-5» (НК №7, 1999) был запущен вместе с метеоспутником и, как было объявлено, предназначался для изучения радиационных поясов. Однако почти сразу после запуска 10 мая 1999 г. он проявил неожиданную способность к маневрированию, выполнив несколько небольших коррекций – что вряд ли имеет отношение к исследованиям радиационной обстановки. Затем в течение трех месяцев наблюдались не вполне понятные эволюции орбиты спутника, похожие на результат воздействия на него малой реактивной тяги, и лишь

с середины августа 1999 г. «Шицзянь-5» «успокоился».

Целевой пуск 8 сентября 2004 г. (НК №11, 2004) с объявленной задачей «исследования физических параметров космической среды и радиационной обстановки» оказался еще более любопытным. Если основной аппарат «Шицзянь-6А» с каталожным номером 28414 за прошедшее с момента запуска время не менял своей орбиты, то меньший аппарат «Шицзянь-6В» (номер 28413), напротив, целенаправленно маневрирует. Первую серию маневров он провел с 11 августа по 9 сентября 2004 г. и после нее оказался на такой же орбите, как и «Шицзянь-6А», но на 0.27 витка впереди. Микрорекоррекция 12 октября несколько увеличила скорость сближения аппаратов, и к 11 января 2005 г. расстояние сократилось до 0.21 витка. Новая коррекция привела к тому, что сближение сменилось расхождением аппаратов, и к 8 мая они разошлись уже на 0.29 витка. Последовала более значительная двухимпульсная коррекция 8 и 27 мая, в результате которой расстояние быстро сократилось до 0.13 витка. Сейчас два спутника медленно расходятся.

Цель всех этих маневров не вполне понятна, но стоит отметить, что дальность прямой видимости для двух аппаратов на высоте 600 км как раз и соответствует 0.13 витка. Поэтому в качестве одной из задач эксперимента можно предположить, например, изучение условий прохождения различных излучений через атмосферу. Не исключено, конечно, и последовательное наблюдение с двух КА за объектами на поверхности Земли.

Нынешний запуск выделяется следующими особенностями. Во-первых, «Шицзянь-7» является основным и единственным полезным грузом носителя, способного вывести на подобную орбиту не менее 2 тонн. Во-вторых, до сих пор ракета CZ-2D использовалась только для запуска возвращаемых разведывательных КА. В-третьих, космодром Цзюцюань использован для запуска очередной «Практики» после 24-летнего перерыва.

Аппарат «Шицзянь-7» – маневрирующий. Первоначально спутник был выведен на орбиту высотой 551×572 км, но 19 июля чуть-чуть понизил свой апогей, а в период 27–30 июля четырьмя последовательными малыми коррекциями поднялся до 562×569 км. Период обращения КА теперь составляет 96 минут ровно, причем за сутки аппарат делает 15 витков и после этого вновь повторяет свою трассу. Выбор солнечно-синхронной кратной орбиты почти однозначно свидетельствует в пользу того, что задачей «Шицзянь-7» является отработка аппаратуры наблюдения поверхности Земли и объектов на ней.

По материалам Синьхуа, France Presse, ChinaNews, China Daily

**Запуски аппаратов семейства «Шицзянь»**

Дата запуска	Время, UTC	Космодром	РН	Номер	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Параметры орбиты			
								i°,	Нр, км	На, км	P, мин
03.03.1971	12:04	Цзюцюань	CZ-1	5007	1971-018A	Shi Jian	221	69.90	266	1828	106.12
28.07.1979	...	Цзюцюань	FB-1	нет	нет	Shi Jian 2	...	...	...	...	...
						Shi Jian 2A	...	...	...	...	...
						Shi Jian 2B	...	...	...	...	...
19.09.1981	21:28	Цзюцюань	FB-1	12842	1981-093A	Shi Jian 2	28	59.47	229	1636	103.64
					1981-093B	Shi Jian 2A	483	59.47	231	1620	103.50
					1981-093D	Shi Jian 2B	257	59.47	231	1613	103.42
08.02.1994	08:34	Сичан	CZ-3A	22996	1994-010A	Shi Jian 4	400	28.66	201	36130	635.8
				23009	1994-010B	Kua Fu 1	...	28.68	197	36098	635.2
10.05.1999	01:33	Тайюань	CZ-4B	25730	1999-025A	Feng Yun 1C	...	98.79	853	869	102.17
				25731	1999-025B	Shi Jian 5	340	98.78	852	864	102.10
08.09.2004	23:14	Тайюань	CZ-4B	28413	2004-035A	Shi Jian 6B	...	97.74	587	607	96.66
				28414	2004-035B	Shi Jian 6A	...	97.74	590	608	96.70
05.07.2005	22:40	Цзюцюань	CZ-2D	28737	2005-024A	Shi Jian 7	...	97.58	551	572	95.89

Примечание. О запуске КА «Шицзянь-3» не сообщалось.

# «Судзаку»: багряная птица, клюющая фотоны

## Главный прибор, увы, неисправен...

И.Соболев. «Новости космонавтики»

**10 июля 2005 г.** в 12:30 JST (03:30 UTC) со стартовой площадки Космического центра Утиноура ракетой-носителем M-V №6 был выведен на орбиту новый японо-американский астрономический спутник Astro-E2.

В момент старта над полигоном была легкая облачность, ветер западно-юго-западный скоростью 7 м/с, температура 31.7°C. Вертикальный угол установки носителя составлял 80.2°, азимут пуска – 87.6°.

Полет носителя проходил без неполадок. Двигатель третьей ступени был успешно введен в действие через 205 секунд после контакта подъема. По окончании его работы наземными средствами наблюдения был подтвержден выход третьей ступени со спутником на орбиту, параметры которой составили:

- > наклонение – 31.40°;
- > высота в перигее – 289 км;
- > высота в апогее – 542 км;
- > период обращения – 92.76 мин.

Через некоторое время станцией слежения в Сантьяго были получены сигналы со спутника, подтверждающие успешное отделение Astro-E2 от третьей ступени.

В каталоге Стратегического командования США КА Astro-E2 получил номер **28773** и международное обозначение **2005-025A**. Кроме того, согласно традиции японских космических программ, после успешного выведения на орбиту он получил имя собственное, которое до этого момента держалось в секрете, – «Судзаку» (Suzaku).

### Подготовка и старт

Согласно первоначальным планам, Astro-E2 должен был прибыть на стартовый комплекс еще в конце декабря – начале января, а запуск предполагалось осуществить 9 февраля 2005 г. Однако, как это часто случается в ракетной технике, его пришлось отменить. Нет, ни со спутником, ни с носителем на этот раз ничего не произошло. Причиной послужили проблемы с твердотопливным ускорителем SRB, из-за которых окончился неудачей пуск ракеты H-IIA в 2003 г. Подразделение космического агентства JAXA, отвечающее за ускоритель, и его промышленные партнеры были вынуждены «разрывать» между двумя задачами – возобновлением эксплуатации SRB и подготовкой к старту M-V №6. В ноябре 2004 г. руководство JAXA решило, что более приоритетной целью является обеспечение надежного старта модернизированного носителя H-IIA с многоцелевым спутником MTSAT-1R, а запуск Astro-E2 был отложен.

Работы по подготовке Astro-E2 к старту приостановились на стадии тестов на совместимость спутника с носителем, завершенной в декабре 2004 г. Весной JAXA объявило новые предполагаемые сроки старта: основной – между 26 июня и 15 июля и резервный – с 22 июля по 2 августа. Старто-

вое окно существовало каждый день с 11:00 до 13:00 местного времени. Сроки были уточнены 1 июня и подтверждены 22 июня: запуск состоится между 6 и 15 июля, а «окно» будет с 12:30 до 13:00 JST.

23 мая Astro-E2 на корабле был доставлен на стартовый комплекс Утиноура. 31 мая были успешно завершены финальные детализированные тесты функционирования приборов и аппаратуры. 19 июня КА был присоединен к третьей ступени носителя, 23 июня был установлен носовой обтекатель, а 27 июня сборка «КА – блок третьей ступени» была смонтирована на блоке второй ступени. 1 июля ракету вывезли на стартовую позицию. 3 июля состоялась репетиция запуска – имитировалось разделение всех трех ступеней и передача данных на станцию слежения в Сантьяго.

5 июля завершилась заправка гелиевого бака телескопа XRS. Уровень заправки составил 92.2%, этого было достаточно для работы на орбите в течение трех лет.

6 июля – запуск отложен на двое суток из-за плохой погоды. 7 июля – запуск перенесен на 10 июля в соответствии с полученным прогнозом.

### Орбитальный полет

11 июля вращение КА было остановлено и его перевели в требуемый трехосный режим ориентации. В тот же день были успешно раскрыты солнечные батареи. Криогенная система XRS функционировала в штатном режиме, температура в термостабах понижалась по заданной программе. Все клапаны трубопроводов открылись без замечаний. Были включены два процессора калориметра: аналоговый CAP (Calorimeter Analog Processor) и цифровой CDP (Calorimeter Digital Processor).

На следующий день была развернута оптическая скамья, которая обеспечивает требуемое позиционирование телескопов для фокусировки рентгеновского излучения на инструментах XRS и XIS. Во время выведения аппарата на орбиту эта конструкция находилась в сложенном состоянии, чтобы разместить спутник под обтекателем носителя. В 03:33:40 UTC во время четвертого сеанса связи с аппаратом были получены сигналы, подтверждающие срабатывание всех четырех замков, фиксирующих скамью в развернутом положении.

В тот же день началось окончательное захлаживание телескопа XRS – криогенные клапаны сработали без проблем.

13 июля Astro-E2 был введен в плановый защитный режим. При этом поддерживается такая ориентация аппарата по отношению к Солнцу, при которой панели солнечных батарей развивают максимальную электрическую мощность. Такое положение спутника сохранялось около двух суток.

После контроля функционирования системы ориентации, включения звездных датчиков и построения необходимой ориентации, в период с 16 по 21 июля был осу-



### Почему Судзаку?

Имя спутника на пресс-конференции JAXA назвал менеджер проекта профессор Хадзиме Иноуэ (Hajime Inoue), а его научный руководитель – профессор Хидеюо Кунизэда (Hideyo Kunieda) рассказал, почему оно было выбрано.

Судзаку – это мифическая ярко-алая южная птица из китайской мифологии, которая защищает людей от зла и приносит им счастье. По традиции, все японские рентгеновские астрономические спутники были названы птичьими именами. Первым из них стала обсерватория CORSA-B, успешно выведенная на орбиту 21 февраля 1979 г. после неудачной попытки запуска ее предшественника CORSA-A 4 февраля 1976 г. Спутнику CORSA-B дали имя Хакутэ (Hakuchō), что означает Лебедь; в Китае же его зовут «белая птица». В память об успешном начале японской рентгеновской астрономии ученые пожелали, чтобы новая эра в ее истории началась со спутника с «контрастным» названием – «Судзаку», «багряная птица».

Далее, запущенный 20 февраля 1993 г. астрономический спутник Astro-D получил собственное имя Асука (Asuka). В японской истории была императорская династия Асука, и после нее, начиная с VII столетия императоры строили столичные города по китайской модели. Эти города охранялись четырьмя божествами из китайской мифологии. Белый тигр охранял крепость с запада, черная черепаха – с севера, голубой дракон – с востока и багряная птица – с юга. История сложилась так, что именно последней чаще всего приходилось быть «лидирующим» божеством после эры Асуки (что, впрочем, далеко не всегда спасало Страну восходящего солнца, особенно в прошлом веке).

Наконец, в китайской астрологии 28 созвездиями зодиака правят те же четыре божества, причём скопление галактик в созвездии Девы, являющееся одной из наиболее важных целей новой миссии, расположено в той части неба, которой «правит» багряная птица Судзаку.

ществлен перевод спутника на круговую рабочую орбиту. Последний из маневров подъема перигея состоялся 21 июля в 05:07–05:12 JST. В итоге, затратив 80% заправленного топлива, Astro-E2 вышел на круговую орбиту с параметрами:

- наклонение – 31.40°;
- высота в перигее – 566.5 км;
- высота в апогее – 568.4 км;
- эксцентриситет – 0.0002;
- период обращения – 95.87 мин.

Все это время продолжалось охлаждение термостатов XRS. К 22 июля температура в баке неона достигла 16 К, в баке гелия – 1.17 К.

Включение телескопа XRS (пока с закрытой крышкой) состоялось 27 июля, а через четыре дня должен вступить в работу детектор HXD. «Первый свет» телескопов ожидался 2 августа для XRS и 6 августа для XIS, а начало научных наблюдений – спустя еще две недели.

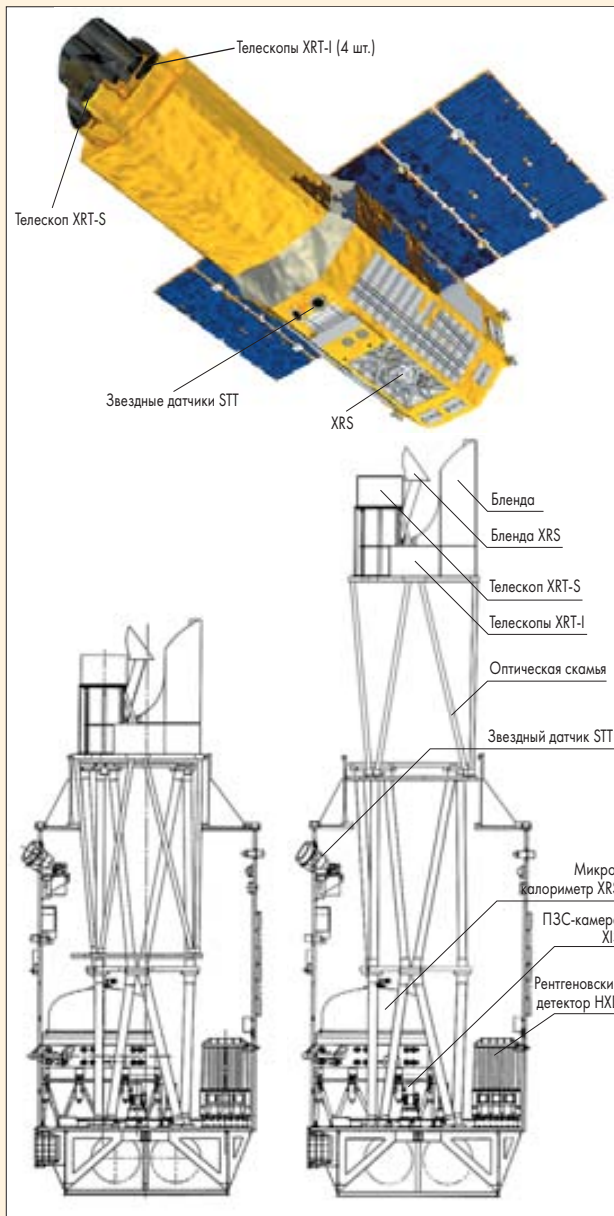
...Тем более неожиданным стало сообщение агентства JAXA от 9 августа о выходе прибора XRS из строя. К этому времени была успешно достигнута рабочая температура микрокалориметра – 0.06 К, или -273.09°C, а затем проверены спектральные характеристики прибора. Однако 8 августа произошла беда: весь заправленный запас жидкого гелия вытек! Теперь охлаждение детектора не обеспечивается, и запланированные с помощью XRS исследования «будет очень трудно выполнить» – так дипломатично выразилась пресс-служба JAXA.

Американцы, оправившись от шока, не стали играть в дипломатию и назвали вещи своими именами: спектрометр XRS использовать по назначению невозможно. Подробности аварии таковы: в течение трех недель замечаний к прибору не было, охлаждение до 60 мК прошло успешно, работа детектора была проверена с помощью внутреннего рентгеновского источника. Первые признаки беды появились 29 июля – это был скачок температуры, который указывал на проникновение гелия в те части прибора, где его не должно было быть. Последовало еще несколько скачков, в т.ч. два 8 августа, и система охлаждения уже не могла справиться с таким количеством газообразного гелия. В результате весь запас жидкого гелия был потерян.

Причина аварии расследуется; два остальных прибора исправны и вскоре начнут наблюдения.

### Космический аппарат

Astro-E2 является 23-м японским научным КА и пятым по счету японским спутником для наблюдений в рентгеновском диапазоне (его предшественники – *NaKucho*, *Тепта*, *Ginga* и *Asuka*). Основная задача аппарата – регистрация рентгеновского излучения, исходящего из горячих, активных областей Вселенной. Для этой цели он оборудован рентгеновскими телескопами и детектора-



ми, обеспечивающими наблюдения в широком частотном диапазоне и спектроскопии с высокой разрешающей способностью.

Аппарат был разработан совместно Японским институтом космоса и астрономии (Japanese Institute of Space and Astronautical Science, ISAS), являющимся ныне структурным подразделением JAXA, и американским Центром космических полетов имени Годдарда (GSFC). Поэтому представители Центра Годдарда подчеркивали, что это третья японская рентгеновская обсерватория, основной научный прибор которой разработан в США.

Astro-E2 является дублером КА Astro-E, который не смог выйти на орбиту в 2000 г. из-за неполадок в первой ступени PH M-V №4 (НК №4, 2000), и преемником рентгеновского спутника *Asuka* (он же *ASCA* и *Astro-D*), запущенного в 1993 г. Собственно, и научные инструменты нового КА являются глубокоим «апгрейдом» оборудования, стоявшего на *Astro-D*.

Корпус аппарата имеет форму восьмигранника диаметром 2 м и высотой 5 м. После разворачивания оптической скамьи длина КА увеличивается до 6.49 м. Размах панелей управляемых солнечных батарей –

5.4 м, они вырабатывают 500 Вт. Спутник имеет четыре двигателя тягой по 5 фунтов (23 Н) и запас топлива 100 кг для подъема орбиты. Полная масса аппарата – 1700 кг.

Данные наблюдений должны храниться на борту и затем передаваться на Землю во время сеансов связи. Каждый день предполагается осуществлять пять таких сеансов (примерно один раз за три витка) длительностью 10 минут каждый. Срок активного существования КА оценивается в 5 лет.

### Полезная нагрузка

Основной и самый уникальный научный инструмент миссии – рентгеновский спектрометр XRS (X-ray Spectrometer) высокого разрешения, разработанный, как и сам спутник, совместным GSFC и ISAS. Чтобы отличить этот инструмент от установленного на *Astro-E*, новый усовершенствованный спектрометр иногда обозначается XRS-2. По спектральному разрешению и эффективности он превосходил XRS-1 вдвое. Будет ли третий? Разработчики уверяют, что обязательно будет...

Спектрометр XRS – это первый космический рентгеновский инструмент с микрокалориметром в качестве детектора. В основе его работы лежит измерение температуры, до которой чувствительный элемент прибора нагревается упавшим на него фотоном.

Чтобы этот рост температуры был более заметным, нужно максимально понизить теплоемкость чувствительного элемента, и именно поэтому он изготовлен из столь экзотического материала, как теллурид ртути. Но и в этом случае приходящие частицы поднимают температуру детектора не более чем на несколько тысячных долей градуса. И чтобы почувствовать столь малое изменение, сам детектор должен быть охлажден до экстремально низких температур. И действительно, его рабочая температура составляет 0.065 К! Для сравнения – самые холодные области космического пространства, по современным данным, заполнены реликтовым излучением с температурой 2.7 К.

Эта задача решается с помощью особой конструкции телескопа и трехступенчатой системы захлаживания. Основу ее составляет термостат – сосуд Дьюара. В центре его находится гелиевый бак, заправленный 25 литрами жидкого гелия, температура которого поддерживается на уровне 1.5 К. Он, в свою очередь, окружен вторым баком, содержащим 100 литров твердого неона при температуре около 17 К.

Детектор телескопа XRS размещен внутри гелиевого бака и находится в термической связи с устройством, именуемым холодильником с адиабатическим размагничиванием. Оно отвечает за снижение температуры детектора до рабочего уровня и ее поддержание.



Спектрометр XRS

Работа этого устройства основана на квантовых эффектах. Вначале с использованием сверхпроводящего магнита производится упорядочивание магнитных спинов молекул специальной солевой таблетки, которая затем охлаждается до температуры жидкого гелия. После достижения теплового равновесия магнитное поле медленно снимается, и спины вновь распределяются случайным образом. Происходит адиабатическая демагнетизация, причем с поглощением тепла: таблетка, а с нею и детектор, охлаждаются. Когда все спины уже распределены случайным образом, магнитное поле включается вновь. Такая «перезарядка» холодильника, обычно занимающая час, повторяется с периодом около 20 часов.

Для поддержания рабочей температуры детектора необходима система управления перезарядкой холодильника с обратной связью. Эта задача решается специальным блоком управляющей электроники.

Неоновый бак охлаждается механическим кулером. Благодаря ему расчетная продолжительность работы XRS (которая определяется временем, необходимым для полного перехода неона в жидкое состояние) была увеличена с 2 до примерно 2.5 лет, но была надежда протянуть и до трех.

Для защиты детектора от внешних помех используются пять блокирующих фильтров, изготовленных из экстремально тонких листов алюминизированного полиимида. Они закрывают входные отверстия каж-

дого сосуда Дьюара, пропуская рентгеновское излучение, но блокируя все остальные диапазоны. Именно пропускающей способностью этих фильтров и определен нижний энергетический порог чувствительности телескопа, составляющий около 0.3 кэВ.

Четыре рентгеновских видовых спектрометра XIS (X-ray Imaging Spectrometer) разработаны совместно японскими институтами и Массачусеттским технологическим институтом. Каждый такой блок представляет собой ПЗС-камеру размером 1024×1024 пикселя, находящуюся в фокусе рентгеновского телескопа XRT (X-ray Telescope). Все четыре модуля XIS расположены соосно.

Надо отметить, что всего на аппарате установлено пять рентгеновских телескопов – четыре в составе блоков XIS (XRT-I) и пятый – для работы с XRS (XRT-S). При одинаковом диаметре 40 см они отличаются в основном фокусным расстоянием, которое составляет 4.5 м для XRT-S и 4.75 м для XRT-I. Поле зрения каждого телескопа покрывает участок неба 18°×18'.

Каждый телескоп оснащен преколлиматором, блокирующим постороннее излучение, и термическим щитом. На последний возложено две задачи – предотвращение быстрого охлаждения зеркал телескопов через апертуру (иначе ввиду разницы температур возможна недопустимая деформация конструкции телескопа), а также защита зеркал от «бомбардировки» атомами кислорода, встречающимися на орбите. Конструктивно он представляет собой слой полимерного материала с алюминиевым покрытием, который поддерживается «сеткой» из нержавеющей стали. Поскольку сталь экранирует рентгеновское излучение, эффективное поле зрения телескопа снижается до 93.4%.

Жесткий рентгеновский детектор HXD (Hard X-Ray Detector) создан Токийским университетом, ISAS и другими японскими институтами. Он регистрирует рентгеновское излучение в диапазоне энергий порядка 10–600 кэВ, но, в отличие от XRS и XIS, не предназначен для получения изображений. Входящие в его состав так называемые анти-счетчики (основная задача которых – выбраковывать «фоновые» частицы) могут регистрировать кратковременные высокоэнергетичные феномены, подобные гамма-всплескам.

По своим возможностям новая рентгеновская обсерватория должна была существенно дополнять возможности двух уже ра-

ботающих КА аналогичного назначения – Chandra (NASA) и XMM-Newton (ESA). Спектрометр XRS, главный прибор Astro-E2, по пространственному разрешению уступал приборам «Чандры» и «Ньютона», а по спектральному превосходил их в диапазоне 2–10 кэВ. Главным достоинством XRS было сочетание высокого спектрального разрешения и высокой эффективности регистрации фотонов.

### Научная программа

Научная программа полета подготовлена совместно японскими и американскими университетами. Составной частью в нее входят предложения, поступившие от астрономов всего мира.

Во Вселенной содержится огромное количество экстремально энергичных объектов, таких как нейтронные звезды, активные и взаимодействующие галактики, черные дыры и, наконец, сверхновые и их остатки. Все они излучают огромное количество энергии и массы – в основном в форме рентгеновского излучения. Его изучение может многое рассказать о сущности процессов, происходящих в этих объектах. Однако с Земли проводить наблюдения в рентгеновском диапазоне нельзя ввиду поглощающего и рассеивающего действия атмосферы.

Наиболее интересными научными задачами спутника Astro-E2 являются:

- ❖ Определение количества кислорода, кремния, железа и других элементов в составе ближайших звезд, а также остатков сверхновых в нашей и соседних галактиках. Эти исследования являются дальнейшим шагом на пути к выяснению механизма и условий образования тяжелых химических элементов, из которых затем формируются планеты, а также необходимых жизни кислорода и кальция;

- ❖ Измерение скорости материи, движущейся в окрестностях черных дыр;

- ❖ Выяснение механизма нагрева межзвездного газа до сверхвысоких температур, при которых он начинает излучать в рентгеновском диапазоне;

- ❖ Изучение динамики межзвездного газа при слиянии галактик;

- ❖ Выяснение природы сверхмассивных черных дыр, найденных в центрах квазаров, а также невидимого в оптическом диапазоне межзвездного газа, содержащего в себе большую часть обычной массы Вселенной.

На эти и многие другие вопросы, в конечном итоге связанные с эволюцией самой Вселенной и ее пространственно-временных структур, астрономы надеются найти ответ на основе результатов Astro-E2.

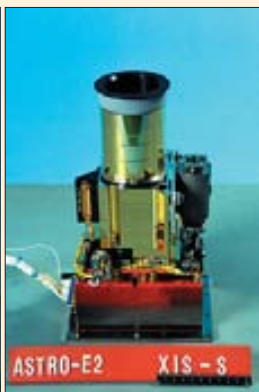
### Дальнейшие планы

В феврале 2006 г. JAXA планирует запустить ракетой M-V на солнечно-синхронную орбиту высотой 745 км еще один астропутник, задачей которого будет изучение Вселенной в инфракрасном диапазоне. Пока этот аппарат известен под обозначением Astro-F; имя же очередного мифологического персонажа, вознесенного до космических высот, станет известно после старта.

По материалам NASA, GSFC, JAXA



Детектор HXD



Спектрометр XIS



Телескоп XRT

# Установлены причины аварии «Молнии-М»

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

**14 июля** в штабе Космических войск (КВ) состоялась пресс-конференция, посвященная итогам работы комиссии по расследованию аварийного запуска РН «Молния-М» с военным спутником связи (НК №8, 2005). В ней участвовали: командующий Космическими войсками (КВ) РФ генерал-полковник Владимир Поповкин, заместитель командующего генерал-лейтенант Олег Громов и заместитель руководителя Федерального космического агентства Виктор Ремишевский.

Открывая пресс-конференцию, В.Поповкин отметил, что ранее распространенная версия относительно возможных причин аварии (отказ системы управления или двигателя третьей ступени) не подтвердилась. «Симптомы» необычного поведения ракеты в данном случае оказались лишь следствием более ранних отклонений от расчетных режимов полета. На тот момент комиссия установила, что авария начала развиваться несколько раньше и причиной ее была двигательная установка (ДУ) второй ступени, т.е. центрального блока.

По словам руководителя аварийной комиссии О.Громова, удалось полностью восстановить, как развивались события в ходе аварии. Ее причины установлены в ходе детального анализа и подтверждены экспериментами и моделированием, проведенным с привлечением предприятий отрасли, институтов РАН, Роскосмоса и военных институтов. Собраны все материалы, в т.ч. вся телеметрия, восстановлены все параметры полета.

Работа комиссии показала, что аварийные события начали развиваться уже на начальном участке полета ракеты, когда ДУ второй ступени (центрального блока) стала функционировать нештатно, с повышенным расходом топлива через одну из камер сгорания двигателя блока А.

В связи с тем, что расход был увеличен, к моменту разделения второй и третьей ступеней центральный блок полностью выработал горючее и окислитель – и начались

процессы разрушения двигателя, т.к. последний стал работать «вхолостую» – проще говоря, пошел вразнос.

Разрушение ДУ второй ступени произошло именно в тот момент, когда в соответствии со штатной логикой работы был включен двигатель третьей ступени и подана команда на разделение ступеней. Однако нагрузки, которые воздействовали на ракету при разрушении ДУ второй ступени, привели к тем последствиям, что команда на разделение ступеней выдана не была. Соответствующие замки и пиропатроны не разделили вторую и третью ступени.

Ракета изменила свое положение в пространстве (по тангажу, рысканью, вращению), в связи с чем двигатель третьей ступени также был выключен по команде системы управления, чтобы не развивался дальнейший аварийный процесс. В результате вся связка – вторая, третья, четвертая ступени и КА – пошла на баллистическую траекторию спуска в штатный район падения второй ступени.

Полет ракеты сопровождался наземными средствами КВ вплоть до 581-й секунды. Эта крайняя точка наблюдения полностью совпадает с местом вхождения аварийной ракеты в плотные слои атмосферы, куда носитель вошел, имея в баках третьей и четвертой ступеней около 18 т кислорода (окислитель) и 8 т керосина (горючее).

Как отмечали присутствовавшие, дальнейший процесс уже давно изучен: произошло взрывное разрушение при входе в плотные слои атмосферы, поскольку температура на поверхности изделия поднялась до точки плавления конструктивных материалов, а компоненты топлива в результате разрушения баков были распылены в атмосфере и также взорвались. КА, предназначенный для использования только в условиях открытого космоса, полностью разрушился и сгорел. От него практически ничего не осталось.

По словам О.Громова, «при обследовании территории, куда упали обломки ракеты, было выяснено (и соответствующие до-

кументы представлены межведомственной комиссией), что экологический ущерб не нанесен, потому что экологически чистые компоненты топлива взорвались в атмосфере».

Специалисты КВ, привлеченные к поиску останков ракеты, смогли четко идентифицировать найденные обломки, которые имели соответствующие заводские номера. Представителям СМИ на пресс-конференции были продемонстрированы слайды с фрагментами РН, в частности торовый бак горючего четвертой ступени. Все обломки находятся в штатном поле падения «Тобольск» Уватского района Тюменской области.

Были найдены и все четыре блока первой ступени РН, которые находятся в штатном поле падения вблизи населенного пункта Вашка в Республике Коми.

Предварительно комиссия рассмотрела 18 версий, которые могли привести к аварийному исходу, как сказал В.Поповкин, «и логичные, и нелогичные». Специалисты подняли все исторические факты аварий. По словам О.Громова, «были учтены все возможности того, что могло произойти на предприятии-изготовителе и при подготовке ракеты. Члены комиссии документально установили, что все работы по подготовке, сборке и запуску ракеты проведены в строгом соответствии с конструкторской и эксплуатационной документацией».

Комиссия предложила руководству КВ РФ приостановить до октября 2005 г. запуски РН типа «Молния-М». Потребуется некоторое время, чтобы провести комплекс экспериментальных подтверждений и – самое главное – выработать меры для предотвращения подобного исхода в перспективе.

Дело в том, что ракеты-носители «семерочного» семейства, к которому относится «Молния-М», считаются самыми надежными в мире. По числу запусков они намного опережают остальные РН как в России, так и за рубежом. В частности, к настоящему времени «Молния-М» имеет в своем активе более 200 пусков. Конечно, не все они были успешными (расчетный показатель надежности – 0.99), но наибольшая доля аварий (шесть) пришлось на период летных испытаний РН. Однако авария 21 июня уникальна: по словам В.Ремишевского, разделение второй и третьей ступеней в истории носителей данного семейства не было ни разу! Кроме того, за всю историю испытаний и эксплуатации ракет Р-7 случай необъяснимой интенсификации процесса горения в камере двигателя второй ступени тоже, по-видимому, уникален. Поэтому и нужны дополнительное моделирование и экспериментальные проверки.

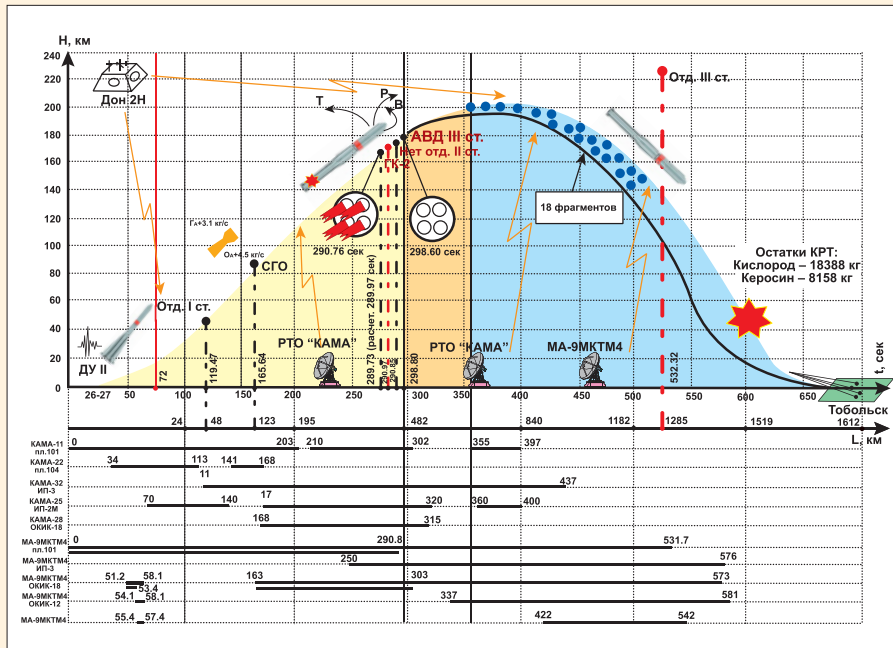
Как сказал В.Поповкин, «не зная истинной причины [данного явления], мы решили дождаться ее выяснения и выполнить необходимый комплекс мероприятий. Без реализации этого плана мы на запуск не пойдем, поскольку не можем себе позволить потерять еще один носитель и аппарат...»



Пресс-конференция в штабе КВ РФ.

Виктор Ремишевский, генерал-полковник Владимир Поповкин и генерал-лейтенант Олег Громов





Траектория аварийного полета РН «Молния-М» №77046694, основные события и работа наземных средств траекторных измерений и приема телеметрии

Связано это, прежде всего, с тем ущербом, который наносится подобной аварией нашей экономике. Все-таки это очень дорогостоящая техника...

«Мне как председателю комиссии, – заявил О.Громов, – была поставлена задача не искать виновного, а установить причину, по которой нештатно сработали определенные узлы и агрегаты, которые четко определены...»

По словам В.Ремишевского, «и у представителей промышленности (Роскосмоса), и у эксплуатирующих организаций (Министерства обороны) отказ космической техники всегда вызывает недовольство. Но подходить с позиции «плохая промышленность – хорошая эксплуатация» или «плохая эксплуатация – хорошая промышленность» нельзя. Такой позиции за всю историю космической деятельности России никогда не было. И это – наше благо. Все аварийные случаи рассчитываются только с одной целью – недопущения подобных ситуаций...»

«Вы знаете, что отечественное двигателестроение признано лидирующим в мире, особенно по ЖРД, – продолжил В.Ремишевский. – Российские двигатели уже применяются на американских и индийских ракетах, они будут стоять на южнокорейских ракетах и – в более отдаленной перспективе – на носителях ЕКА. Поэтому нет никаких оснований говорить сейчас о том, что у нас ненадежная техника. Техника вправе отказывать – это также общепризнано и считается некоей догмой. Тут вступает в действие статистика. И на сегодняшний день статистика несмотря на аварии говорит в пользу отечественного двигателестроения. И все те меры, которые мы принимаем по результатам [работы] аварийной комиссии, только повышают надежность наших двигателей».

Двигатель ракеты, которая упала 21 июня, в 2003 г. был выпущен ОАО «Моторостроитель», г.Самара (бывший завод им. М.В.Фрунзе). Изготовление, испытание, приемка этого двигателя на заводе осуще-

ствляются в строгом соответствии с техническими условиями (ТУ). В процессе изготовления каждый ЖРД от партии проходит огневые контрольно-технологические испытания, по результатам которых определяется качество изготовления. Комиссия много времени посвятила тому, чтобы установить, как происходит изготовление, сборка и испытания двигателей на заводе. Отступлений от существующих ТУ и конструкторской документации не было выявлено. «А раз так, – сказал В.Ремишевский, – и вся партия защищена испытаниями, мы однозначно сделали вывод о том, что этот двигатель кондиционен. Других способов защиты партии двигателей на сегодня не существует. Такой способ оправдал себя; статистика говорит, что качество изготовления двигателей на данном предприятии соответствует ТУ. Комиссия сделала вывод, что это, скорее всего, единичный случай или, возможно, присутствовала совокупность случайных факторов».

Командующий КВ РФ ответил на несколько вопросов относительно финансовой стороны аварии. Он сказал: «В соответствии с Законом о космической деятельности, при запуске был застрахован ущерб третьих лиц как в районах падения, так и за их пределами. Но – слава Богу! – страховой случай не наступил... Военная прокуратура возбудила уголовное дело – это штатная процедура, поскольку потеряна материальная часть большой стоимости... По факту аварии КВ направили рекламу на завод-изготовитель. Сейчас мы вместе с Роскосмосом и нашими юристами определяем иск по поводу затрат, которые понесло Министерство обороны. Вы сами понимаете, что мы не можем разорить «ЦСКБ-Прогресс», потому что кроме него никто не делает РН «Союз» и «Молния». Мы хорошо это понимаем, так что этот вопрос очень «компромиссный». Хотя, я думаю, когда мы все выясним окончательно, то меры будут приняты и к военному представительству, которое осуществляло контроль за изготов-

лением матчасти, и к руководству предприятия (со стороны Роскосмоса), которое допустило, чтобы такой случай наступил; если – я еще раз повторю – вина будет доказана. Первое – это найти причину, а потом будем разбираться в тех, кто виновен или нет».

Космические войска понесли ущерб. Потеряна ракета-носитель и аппарат. Второе, в данном случае, очень важно, поскольку спутник, на который надеялись, сейчас не присутствует в группировке.

Как сказал В.Поповкин, «хорошо, что система военной связи не опирается на один КА. С учетом происшедшего пропускная способность ее, конечно, будет ниже, но это несмертельно для вооруженных сил. Хотя, конечно, будет тяжело: придется перераспределять некоторые каналы...»

О.Громов сообщил: «Не далее как 12 июля мы проводили совместное заседание в Роскосмосе на тему, как скорректировать графики изготовления нового КА подобного класса, чтобы в скором времени восполнить группировку. Поскольку спутники типа «Молния» в России больше не производятся, это будет аппарат нового поколения, который сегодня находится на заключительной стадии изготовления на предприятии промышленности. До его запуска пройдет не более восьми-девяти месяцев. На него будет поставлен ретранслятор, который будет решать задачи, которые должна была решать «Молния»...»

Сейчас «ЦСКБ-Прогресс» проводит ряд исследований и реализует комплекс мероприятий, чтобы проверить тот запас ракет, который есть в Минобороны\*, устранить все неполадки и гарантированно выйти на дальнейшую работу.

На вопрос относительно аварии морской ракеты РСМ-50 с космическим аппаратом «Солнечный парус» В.Ремишевский ответил: «Эти два отказа никак не связаны между собой. Это совершенно разные ракеты и абсолютно разные отказы. «Солнечный парус» запускался с подводной лодки ракетой, которая длительное время была в эксплуатации и стояла на дежурстве. Ракета действительно сделана предприятием Роскосмоса. Показатели по надежности морских ракет тоже достаточно высокие. Но, тем не менее, произошла авария. Была создана комиссия под руководством начальника штаба ВМФ, которая однозначно установила, что отказал турбонасосный агрегат двигателя первой ступени, в связи с чем космическая миссия ракеты с подводной лодки не осуществилась и КА не был выведен на орбиту».

В заключение пресс-конференции В.Поповкин сказал: «Основная задача, которую ставили перед комиссией я и руководитель Федерального космического агентства, – это не найти виновных и крайних, как иногда любят делать, а докопаться до истинной причины аварии, для того чтобы она больше не повторилась. Космическая техника – очень сложная, и мы не застрахованы от подобного случая. Наша задача – свести этот риск к минимуму».

\* По словам В.Поповкина, на космодроме имеются еще две РН из данной партии.

# Точно в цель!



**П. Шаров.** «Новости космонавтики»

**4 июля** в 05:52:24 UTC (01:52:24 EDT)\* импактор американской автоматической межпланетной станции Deer Impact массой 372 кг на скорости 10.3 км/с врезался в ядро кометы Темпеля-1.

Подобный метод исследования комет был применен впервые – и это позволило с минимального расстояния изучить образовавшееся после удара облако из первозданного вещества кометы, скрывавшегося в ее недрах. Миссия Deer Impact'a (буквально «Глубокий удар»; НК №3, 2005) завершилась грандиозным успехом: на Землю была передана уникальная и доселе неизвестная информация о комете Темпеля-1, которая поможет ученым приблизиться к разгадке тайны возникновения и эволюции нашей Солнечной системы. Далее мы расскажем об этом уникальном эксперименте с «бомбардировкой» кометы более подробно. А пока – хроника.

## Все ближе, ближе и ближе...

С момента запуска АМС Deer Impact – 12 января 2005 г. – прошло полгода, и за это время аппарат преодолел огромное расстояние в 431 млн км, чтобы приблизиться к своей цели.

Почти половину этого срока заняла приемка служебных систем и научной аппаратуры станции, которую удалось закончить к 25 марта. Все было в порядке за одним исключением: камера высокого разрешения HRI не дала точной фокусировки. Сначала предположили, что при прогреве камеры не удалось полностью удалить из

\* В момент удара комета находилась в 133.6 млн км от Земли, и радиосигнал от нее шел 7 мин 26 секунд. В действительности удар произошел в 05:44:58 UTC, но здесь и далее по традиции приводится время прихода сигнала на Землю.

нее лишнюю влагу, которая впиталась в элементы конструкции прибора во время нахождения КА на старте и при выведении. Позже, однако, выяснилось, что ошибка произошла во время испытаний камеры на фирме Ball: использованное при проверке плоское зеркало при охлаждении становилось... не совсем плоским! Специальная комиссия пришла к заключению, что математической обработкой снимков можно будет достичь проектного разрешения.

11 февраля станция провела первую коррекцию траектории ТСМ-1 с приращением скорости 28.57 м/с и погрешностью не более 1% от заданного. Благодаря высокой точности первого маневра, второй, планировавшийся на 31 марта, был отменен, и аппарат остался «в режиме дрейфа».

Коррекция ТСМ-3А состоялась 5 мая в 19:00 UTC. Включение двигателей на 95 секунд дало приращение скорости 5.05 м/с и погрешность менее 0.2%. С этого дня началась фаза полета к комете и окончательного тестирования и калибровки научной аппаратуры. Однако еще 25 апреля, за 69 суток до встречи, камера MRI сумела обнаружить цель с расстояния 64 млн км.

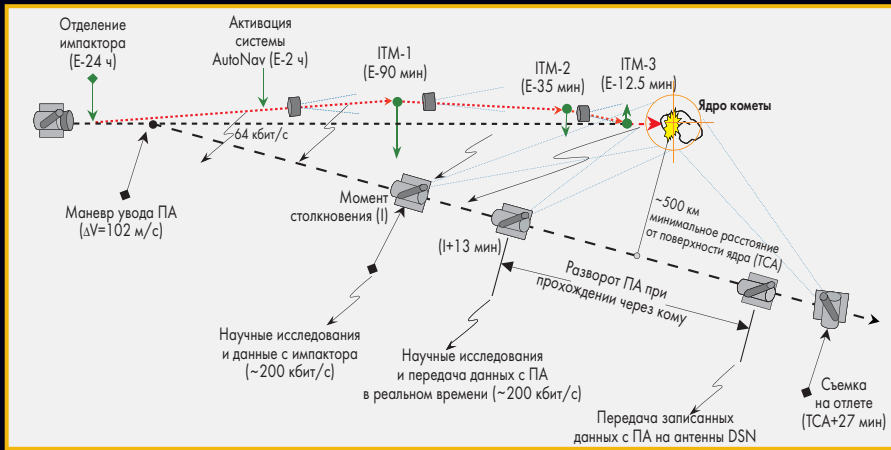
По мере того, как комета становилась все четче видна в объективах камер Deer Impact'a и ее видимый размер увеличивался, группа управления полетом перешла на ее непрерывный мониторинг. В конце мая с помощью инструмента MRI Deer Impact получил первые детальные снимки ядра кометы. Его яркость, которая была определена по этим снимкам, практически соответствовала данным, ранее полученным приборами телескопов «Хаббла» и «Спитцера».

14 и 22 июня научными инструментами Deer Impact'a, а также аппаратурой телескопа имени Хаббла были зарегистрированы два массивных выброса льда или другого вещества из недр кометы Темпеля-1, что временно привело к увеличению яркости и размеров ее комы. Следует отметить, что последний выброс был в 6 раз массивнее первого, однако рассеялся сравнительно быстро – примерно за 12 часов. По оценкам специалистов, при выбросе вещества 22 июня концентрация водяного пара в коме увеличилась вдвое, а содержание других газов, включая двуокись углерода, возросло еще больше.

За двое суток до «удара», 2 июля в 08:34 UTC, был зарегистрирован еще один кратковременный выброс частиц пыли и льда из активного региона ядра кометы, вследствие чего размер и яркость комы также временно увеличились. Комета Темпеля-1 находилась вблизи своего перигелия, поэтому неудивительно, что выбросы из ее недр происходили с завидной регулярностью, однако в таких деталях их удастся пронаблюдать крайне редко. Активность кометы оказалась сильнее, чем предполагали ученые: выбросы возникали даже из тех областей, которые в этот момент не

## Расчетная хронология событий

Дата (чч:мм)	Время, UTC	Событие	Время до столкновения
29.06	18:00	Навигационная съемка (1 снимок/9 мин)	T-4 суток
03.07	00:07	Коррекция. Выход АМС на траекторию попадания	T-29:45
	01:57	Активация аккумуляторной батареи импактора	T-27:55
	06:07	Отделение импактора	T-23:45
	06:14	Первая телеметрия с импактора в автономном полете	T-23:38
	06:19	Маневр увода пролетного аппарата (ПА)	T-23:33
04.07	03:53	Активация системы AutoNav импактора	T-01:59
	04:22	1-я коррекция траектории импактора	T-00:90
	05:17	2-я коррекция траектории импактора	T-00:35
	05:39	3-я коррекция траектории импактора	T-00:13
	05:52	Столкновение	
	06:05	Разворот ПА для защиты от пыли при прохождении сквозь кому	T+00:13
	06:06	Максимальное сближение ПА с ядром кометы	T+00:14
	06:51	Разворот ПА для съемки удаляющейся кометы	T+00:59



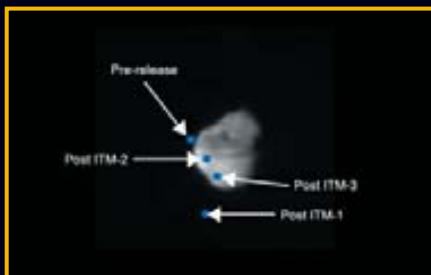
Активная фаза работы аппарата Deep Impact

были повернуты к Солнцу. Забегая вперед скажем, что еще до столкновения по корпусу «снаряда» ударили две частицы из комы. Для специалистов это не было неожиданностью. Удары на мгновение нарушили ориентацию импактора, пока не сработала система управления, вернувшая «снаряд» в правильное положение.

### Последние приготовления

А тем временем Deep Impact все ближе подлетал к своей цели. 23 июня в 19:00 UTC аппарат успешно выполнил коррекцию траектории TCM-3B. Преплывающий маневр почти полностью устранил боковой промах, а основной целью этого было обеспечить требуемое время столкновения импактора с кометой – 05:44:34 UTC по бортовому времени, или 05:52:00 по земному. По доплеровскому смещению было определено, что приращение скорости после выполнения маневра составило 6.0 м/с, а погрешность не превысила 1%.

Этап встречи начался 29 июня, когда частота навигационной съемки была увеличена до 9 минут. 3 июля за 6 часов до отделения импактора Deep Impact успешно выполнил маневр наведения «снаряда» на цель. Двигатели аппарата отработали 30 сек и обеспечили приращение скорости всего 0.28 м/с, но этого было достаточно для очень близкого пролета. После этого группа управления занялась последними операциями перед отделением. В 05:12 UTC прошла активация аккумуляторной батареи импактора. Ее емкость – 250 А·ч – была выбрана из того расчета, чтобы обеспечить электроэнергией все системы «снаряда» при автономном полете в течение суток.



Для коррекции траектории импактор выполнил три маневра (ITM – Impactor Targeting Maneuvers): ITM-1, ITM-2 и ITM-3. Точками показаны траектории движения «снаряда» после выполнения коррекций (снимок сделан системой AutoNav)

В 06:07 UTC на расстоянии около 880000 км от кометы произошло отделение импактора от пролетного аппарата. Сработали пирозаряды – и посредством пружин «снаряд» получил приращение линейной скорости 0.35 м/с. Через 12 минут после этого пролетный аппарат успешно выполнил маневр увода: его ДУ отработала 14 минут, обеспечила замедление скорости пролетного аппарата (ПА) по отношению к импактору на 102 м/с и отсрочила прибытие ПА к ядру также на 14 минут. Затем специалисты проверили наличие связи между импактором и ПА – все шло штатно.

4 июля за два часа до столкновения, в полном соответствии с графиком полета, на борту импактора активировалась программа автонаведения AutoNav, которая приступила к съемке ядра кометы с 15-секундным интервалом. Затем этой же программой осуществлялась обработка кадров, расчет орбиты и вычисление времени специально предусмотренных коррекций «снаряда». Они были выполнены за 90, 35 и 12.5 мин до удара (в первоначальном варианте эти цифры выглядели как 100, 35 и 7.5 мин соответственно), причем после выполнения первой коррекции оказалось, что «снаряд» движется по намеченной траектории с ошибкой в 7 км «вниз» от точки прицеливания. «Это не стало для нас неожиданностью, хотя мы такого и не ожидали», – заметил навигатор из JPL Шиям Бхаскаран (Shyam Bhaskaran). Импактор вновь вышел на траекторию попадания после проведения второй и третьей коррекций. Оставалось только ждать...

### It's show time! Или космический фейерверк по-американски

Итак, настало 4 июля 2005 г. – национальный праздник США, День независимости. В этот день в 05:52:24 UTC на расстоянии 133.6 млн км от Земли произошел долгожданный «глубокий удар», который принес ученым новые темы для размышлений...

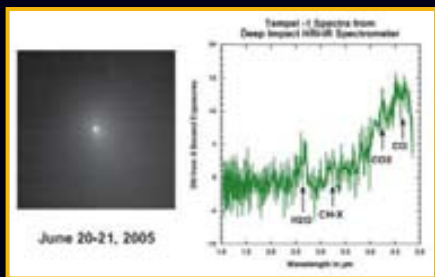
Данные, полученные с ПА Deep Impact, свидетельствовали об образовании в окрестностях ядра кометы огромного газопылевого облака из вещества, скрывавшегося в недрах кометы. Облако быстро росло в размерах и, по оценке астрономов, следивших за происходящим событием с помощью 200-дюймового телескопа Хейла на горе Паломар (Калифорния), уже через не-





Кадры кометы Темпеля-1 с импактора

Вот практически вся информация, которая была известна о комете Темпеля-1 к 4 июля 2005 г. Она движется по эллиптической орбите, находящейся между орбитами Марса и Юпитера. Параметры орбиты: перигелий – 1.505 а.е., афелий – 4.739 а.е., наклонение – 10.5°, период обращения вокруг Солнца – 5.516 лет. Период вращения ядра кометы равняется 41.85 час. Форма ядра – неправильная удлиненная, его размеры оцениваются в 14x4.6x4.6 км. Объем ядра находится в пределах 90–210 км<sup>3</sup>, плотность не более 0.3–0.4 г/см<sup>3</sup>. Ядро имеет темную матовую поверхность с отражающей способностью всего 4%. Его состав оценивается следующим образом (согласно теоретическим данным и информации о других кометах): лед – 40%, органические вещества – 25%, кремниевая пыль – 25% и другие материалы – 10%.



Слева – снимок кометы Темпеля-1, сделанный инструментом среднего разрешения MRI. Справа – спектр вещества комы кометы, полученный ИК-спектрометром в составе инструмента высокого разрешения HRI. Данные получены 20–21 июня 2005 г.

сколько минут достигло примерно 320 км от центра ядра. Спустя двое суток облако несколько уменьшилось, и его ширина составляла уже около 200 км. Вследствие вращения ядра этот «отросток» выброшенного вещества оказывался то на переднем плане, то на заднем, что позволило провести его всестороннее исследование.

Яркость кометы в ближнем ИК-диапазоне увеличилась примерно в 5 раз через несколько минут после удара. При этих исследованиях паломарские астрономы использовали специальную технологию – адаптивную оптику, благодаря которой удалось даже отличить отдельные струи вещества из недр кометы, которые сохранялись в течение последующих нескольких дней.

Итак, что же необычного увидели ученые после «глубокого удара»? Более всего специалисты были удивлены необычной мутностью образовавшегося облака. Это говорит о том, что поверхность ядра кометы покрыта мельчайшими частицами наподобие талька, в то время как ученые ожидали вылета частиц размером с крупинки мелкозернистого песка.

Как показали полученные данные, импактор врезался в поверхность ядра под углом 25°, и вместе с выбросом вещества в

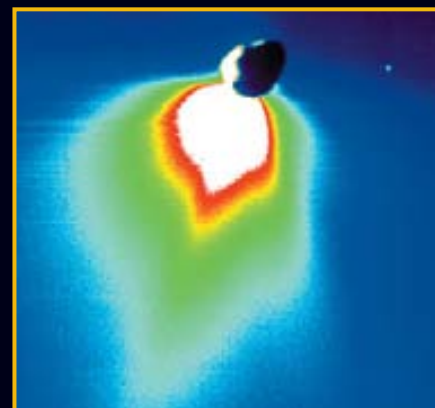
окружающее пространство на его поверхности начал «расти» кратер. Из-за большой мутности облака ученым не удалось не только «заглянуть» в него, но и даже определить его реальный размер – сейчас информация тщательно анализируется. Диаметр кратера оценивается в 50–250 м.

А что же пролетный аппарат? В момент столкновения он находился на расстоянии около 8600 км от «места событий», а в 06:05 UTC, когда расстояние до ядра сократилось до 700 км, прекратил сбор данных и «отвернулся», чтобы не получить повреждений при прохождении сквозь кому. Еще через минуту, в 06:06 UTC, он прошел на минимальном расстоянии около 500 км от поверхности ядра кометы. Таким образом, первую «партию» научных данных из снимков и спектров пролетный аппарат собирал в течение 13 мин после «глубокого удара». Спустя 27 мин, в 06:32 UTC, он был возвращен в нормальный режим работы, после чего приступил к съемке кометы на отлете.

Снимки ядра кометы и «свежеиспеченного» облака просто потрясают воображение! По уточненным данным, последний кадр ядра был сделан инструментом ITS (Impactor Targeting Sensor, является аналогом MRI на пролетном аппарате) всего за 3.7 сек до столкновения! «Этот снимок был сделан с расстояния около 30 км от поверхности кометы, – говорил научный руководитель проекта д-р Майкл А'Хирн (Michael A'Hearn) из Университета Мэриленда. – С такой близкой дистанции мы можем различить структуры поверхности ядра, имеющие менее 4 м в диаметре». На этом и других снимках с импактора, сделанных незадолго до его «финального конца», видно множество ярких пятен. «Большинство из них – это просто крутые склоны, обращенные к Солнцу, – пояснил А'Хирн, – и поэтому они хорошо освещены. Но пара [пятен] на них не похожа, и мы не понимаем, что это такое».

Можно было наблюдать и гладкие области поверхности, которые также представляют собой загадку. Они не столь гладки, как на комете Боррелли, и явно загибаются за край, в темноту. Видны кратеры, а также газопылевые струи вещества из недр ядра. И кроме всего прочего, отчетливо видно расслоение вещества, что может быть одной из причин различия топографии на разных высотах.

Разрешение лучших снимков по меньшей мере в 10 раз превзошло достигнутое в ходе предыдущих миссий к кометам. «Миссия завершилась потрясающим успехом, – подвел промежуточные итоги Энди Данцлер (Andy Dantzer), директор Отделения Солнечной системы в Директорате научных миссий NASA. – Теперь мы будем знать намного больше о происхождении нашей Солнечной системы».



Выброс из ядра кометы в ИК-свете

Разумеется, далеко не все полученные данные проанализированы специалистами, поэтому с нетерпением будем ждать от них новых открытий.

### Дальнейшая судьба Deep Impact

После событий 4 июля пролетный аппарат Deep Impact продолжает свой полет с находящимися в отличном состоянии уникальными научными инструментами на борту. Еще до запуска в январе 2005 г. в научных кругах велись разговоры об использовании его возможностей в исследовании других объектов Солнечной системы. В официальных документах завершение миссии все еще датируется 5 августа 2005 г., по истечении 30 суток после «удара». Однако возможность продления полета сохраняется.

С этой целью 20 июля была проведена коррекция траектории Deep Impact под номером TCM-8. Двигатели станции проработали 900 секунд и изменили ее скорость на 97 м/с. Этот маневр обеспечивает встречу КА с Землей 31 декабря 2007 г. и возможность провести гравитационный маневр, который необходим для направления станции к новой цели. Пока в качестве такой цели рассматривается комета Бетина (85P/Boethin), с которой он сможет сблизиться в декабре 2008 г. От момента пролета Земли и до возможной встречи со второй кометой станция будет находиться во внутренней области Солнечной системы, что облегчит связь с ней и управление полетом.

В тот же день Энди Данцлер объявил, что все исследователи, заинтересованные в дальнейшем использовании пролетного аппарата Deep Impact, должны представить свои предложения в рамках конкурса 2005 г. на попутную миссию программы Discovery. Оценив стоимость своего предложения, они должны включить в расчет все расходы на управление полетом и обработку данных.

По материалам NASA, JPL, EKA, Университета Мэриленда, Spaceflightnow.com

«Ночами долго курят астрономы...»

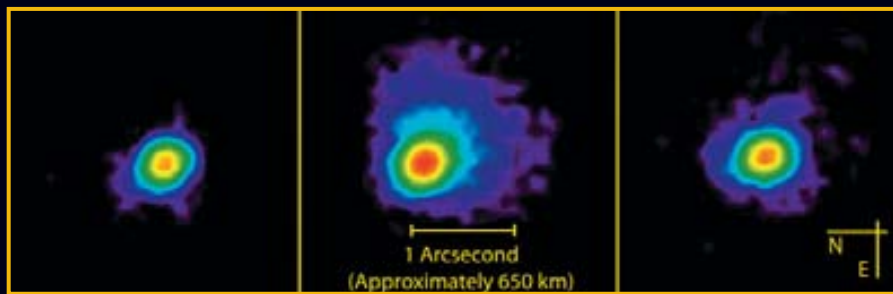
Ю. Визбор

# Во все глаза

**И. Соболев.** «Новости космонавтики»

Вполне возможно, что такое времяпрепровождение действительно является обыденным во время многочасовых вахт у телескопов, однако в ночь на 4 июля им было явно не до того. За событиями, разворачивавшимися в 133.6 млн км от Земли, наблюдали, похоже, все астрономические средства цивилизации, обладающие таковой возможностью.

Что же так заинтересовало ученый мир? Прежде всего – кометное вещество. Но не то, которое расположено в приповерхностном слое ядра и, испаряясь при приближении к Солнцу, образует атмосферу кометы (кому) и впечатляющий «хвост». А то, которое залегает глубже и, будучи защищенным от воздействия космических лучей и солнечного излучения, должно было сохранить свои первозданные свойства – те, которыми оно обладало миллиарды лет назад, когда Солнечная система еще только формировалась.



Снимки кометы Темпеля-1, сделанные северным телескопом Джемини на горе Мауна-Кеа (Гавайи) за 10 мин (слева), через 3 часа (в центре) и через 24 часа после столкновения. Снимки сделаны в среднем ИК-диапазоне (11.6 мкм)

Внимание «общественности» все прошедшие месяцы было приковано к космическому аппарату, стартовавшему 12 января. Естественно, не обошлось и без курьезов. Так, астролог Марина Бай подала иск к NASA и требовала ни много ни мало запретить бомбардировку кометы, аргументируя это тем, что эксперимент может «нарушить естественный баланс сил во Вселенной», а также компенсацию в 9 млрд рублей «за порчу семейной реликвии», коей, по ее мнению, является комета Темпеля-1. Однако в Пресненский суд Москвы представитель ответчика почему-то не явились...

А после того, как 372-килограммовый «импактор» испарился в пламени взрыва, ученые всего мира приступили к приему и обработке долгожданной информации – и не только с пролетного аппарата, но и с других средств наблюдения, участие которых до последнего момента оставалось как бы в тени громкого имени «кометного бомбардировщика», но без которых осуществление миссии в полном объеме было бы невымыслимо.

## Постановка задачи

Чтобы собрать как можно больше информации об уникальном событии, необходимо было вести наблюдения не только в видимом диапазоне, но и в других областях эле-

ктромагнитного спектра – рентгеновской, ультрафиолетовой, инфракрасной... Разместить на пролетном аппарате Deep Impact полный комплект всей необходимой аппаратуры, конечно же, не представлялось возможным. Кроме того, траектория пролетного КА строилась так, что после столкновения ударника с поверхностью ядра непосредственно район удара мог быть доступен для наблюдения с его борта лишь около 800 секунд. Наконец, многие наблюдения (например, динамики прохождения выброшенных осколков кометного ядра через атмосферу кометы) должны были проводиться с большого расстояния.

При выборе времени удара не в последнюю очередь учитывалось местоположение наземных средств и их возможности по наблюдению предстоящего события. На Земле по меньшей мере 60 обсерваторий в 20 странах сосредоточились на этом событии. Среди них – телескопы Мауна-Кеа, Кек, Субару и Джемини. На радиотелескопы возлагалась задача наблюдения молекул, вибри-

рующих на радиочастотах, в особенности – продуктов распада воды. О том, почему этот вопрос представляет особый интерес, будет рассказано позже.

К орбитальным наблюдениям, прежде всего, были привлечены три «великие обсерватории» NASA – Hubble, Chandra и Spitzer. Перед спутником GALEX и канадско-французским аппаратом FUSE стояла задача поиска особенных материалов, содержащихся в комете.

Особая роль отводилась европейской станции Rosetta – она являлась ближайшим к комете Темпеля-1 «посторонним» КА, и ей предстояло наблюдать столкновение, находясь с другой стороны Солнца по отношению ко всем остальным космическим телескопам. В период с 24 июня по 15 июля с «Розетты» на Землю передавалось до 60 Мбайт каждые сутки. Эти данные представляют большую ценность и для планирования полета самой «Розетты», в частности подлета и посадки на поверхность ядра кометы Чурюмова-Герасименко.

## Разведка

Космические телескопы Spitzer и Hubble начали участвовать в миссии Deep Impact задолго до старта КА 12 января. Для правильной работы навигационной программы станции необходимо было знать не только



Снимок кометы Темпеля-1 камерой OSIRIS AMC Rosetta

форму и размеры ядра, но и отражательную способность его поверхности. А известно было, в общем-то, лишь то, что комета темная и продолговатая.

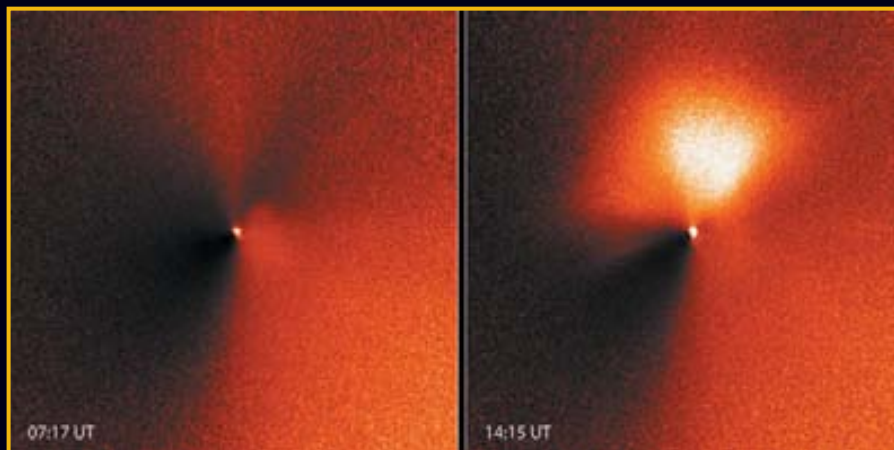
Поэтому в начале 2004 г. были проведены детальные наблюдения кометы с помощью орбитальных обсерваторий Spitzer и Hubble в инфракрасном диапазоне – в этом случае телескоп работает с излучением самой кометы, а не с отраженным солнечным светом. Анализ полученных данных позволил определить размеры ядра. Зная их и исходя из определенного «Хабблом» количества отраженного видимого света, специалисты вычислили отражательную способность кометы – всего 4% падающего солнечного света.

В работах по определению основных характеристик ядра также задействовали 2.2-метровый телескоп Гавайского университета на Мауна-Кеа. Полученные данные использовались не только в управляющем ПО

Одним из первых космических аппаратов, который прислал ценные научные данные о комете Темпеля-1, была первая европейская ИК-обсерватория IRAS. 18 июня 1983 г. IRAS

произвел съемку ее ядра в ИК-диапазоне (12, 25, 60 и 100 мкм) с расстояния 0.85 а.е., а специалисты из Лаборатории физики Университета Кента (Британия) проанализировали полученные данные и на их основе синтезировали снимки кометы. На рисунке самым темным областям соответствует температура примерно 220 К (-53°C), а самым ярким – около 280 К (+7°C). Исходные данные давали «картинку» очень низкого разрешения, и ученые использовали интерполяцию Гаусса для воссоздания наиболее вероятного распределения температур. Суммировав тепловое излучение над всей поверхностью ядра на длинах волн 12 и 25 мкм, специалисты рассчитали «температуру абсолютно черного тела» – она составила 251±10 К, или на 26 К выше, чем теоретическая температура абсолютно черного тела на расстоянии 1.51 а.е. от Солнца. Вероятнее всего, эта разница возникла вследствие некоторых мелких пылевых частиц (до 1 мкм), поглощающих солнечную энергию. – П.Ш.





Снимки кометы Темпеля-1 с телескопа «Хаббл» 14 июня



Снимок с «Хаббла» 30 июня

«импактора», но и для определения экспозиции камер на борту пролетного аппарата.

В середине июня 2005 г. состоялась своеобразная «генеральная репетиция» съемок, завершившаяся весьма неожиданным образом. За две недели до столкновения – очевидно, возмущившись предстоящей экзекуцией, – комета «заволновалась».

14 июня «Хаббл» получил панорамной камерой ACS с расстояния 120 млн км несколько изображений, на которых был запечатлен выброс газопылевой струи из ледяного кометного ядра. На снимке слева, сделанном в 07:17 UTC, комета изображена «как есть». Ее ядро наблюдается лишь в виде яркой точки, подобной звезде, – имея всего 14 км в длину и 4 км в ширину, оно слишком мало даже для мощной оптики «Хаббла». Но на снимке справа, сделанном в 14:15 UTC, различим яркий веерообразный участок, направленный в сторону Солнца – газопылевая струя кометного материала. Согласно одной из версий, повышение температуры при приближении кометы Темпеля-1 к Солнцу привело к образованию трещины в темной корке, покрывающей ее поверхность. В результате пыль и газы, скопившиеся в приповерхностном слое, начали истекать наружу. Другой вариант – часть коры была «выломана» давлением нагретого газа под поверхностью, а затем этот кусок пористого вещества мог рассыпаться на маленькие частицы пыли.

Этот «выброс» не мог существовать долго, и на следующем снимке, сделанном утром 30 июня, комета снова выглядит невозмущенной и тихой. Это изображение отчетливо показывает пыльную кому, окружающую ядро.

### Боевая работа

Наконец, настал день 4 июля, и серия изображений с «Хаббла» показывает, что происходило с кометой на протяжении нескольких часов.

На первом снимке комета показана такой, как она выглядела за три минуты до удара. Следующий снимок сделан через 12 минут после столкновения, и на нем комета стала в 4 раза ярче! Облако пыли и газа, окружающее ядро кометы, увеличилось в размерах примерно на 200 км. Третье изображение получено спустя 64 минуты после столкновения. На этой фотографии газ и пыль, выброшенные во время удара, расширяются вовне, образуя гигантский «веер». Обломки кометы летят в пространстве со скоростью около 500 м/с, и на этом снимке размер «веера» составляет около 1800 км. Наконец, на последующих снимках можно наблюдать дальнейшее расширение «веера» и его рассеяние в пространстве. Свою отчетливую форму он потерял менее чем через сутки.



День независимости, вид с «Хаббла»

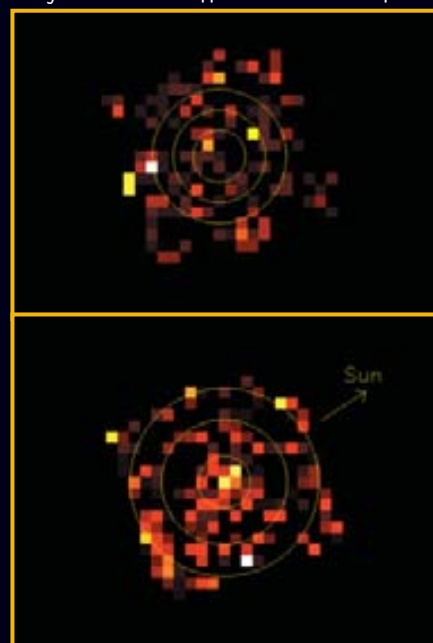
ЕКА также не остался в стороне от происходящего. Один из крупнейших европейских научных спутников – рентгеновская орбитальная обсерватория XMM-Newton – должна была проводить спектроскопические измерения во время столкновения. Рентгеновский спектрометр RGS, три рентгеновских камеры EPIC и оптический/ультрафиолетовый монитор OM должны были работать одновременно в общей сложности около 24 часов. Планировалось провести 6-часовое наблюдение перед столкновением и 18-часовое – после него, что позволило бы наблюдать изменения в составе выбрасываемого материала.

Сразу же после удара удалось обнаружить слабый поток рентгеновского излучения. Он был настолько слабым, что вначале

не было даже уверенности в том, что вообще удастся получить спектральные характеристики, которые позволили бы установить механизм его образования. Однако через некоторое время стало ясно: яркость кометы в рентгеновском диапазоне возрастает день ото дня.

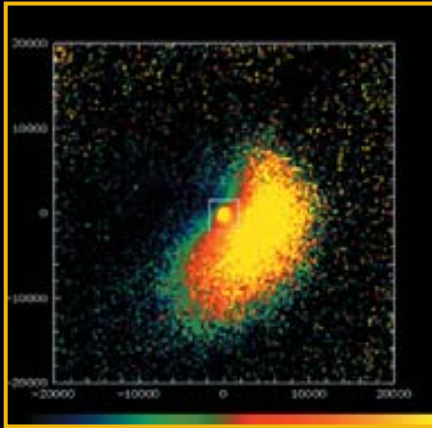
Это же подтвердили и данные спутника-обсерватории Swift, который способен одновременно наблюдать в видимом, ультрафиолетовом, рентгеновском и гамма-диапазонах.

В день столкновения, после серии из восьми наблюдений длительностью по 50 минут, было зафиксировано быстрое увеличение интенсивности УФ-излучения. Большинство обломков, видимых в ультрафиолете, похоже, образовалось из ледяного поверхностного материала, нагретого до 2000°. Существенное же рентгеновское излучение было обнаружено после того, как подповерхностный материал поднялся в кому и оказался подсвеченным Солнцем.



Swift сделал рентгеновские снимки кометы Темпеля-1: до (вверху) и после (внизу) столкновения

Существуют две теории, которые могут объяснять природу рентгеновского излучения комет. Согласно первой, оно возникает в результате обмена зарядами между нейтральными частицами комы и ионизированными частицами солнечного ветра, как уже было продемонстрировано несколькими кометами в прошлом. Вторая гипотеза состоит в том, что фиксируется солнечное излучение, рассеиваемое пылью комы, – такое может происходить при выбросе наружу кометного вещества, как это наблюдалось на комете Хейла-Боппа в 1996 г. Возможна и комбинация двух этих механизмов. Однако в любом случае измерение интенсивности рентгеновского излучения дает возможность непосредственного определения количества материала, выброшенного при столкновении. По первым оценкам, проведенным специалистами миссии Swift, масса выброшенного материала составляет несколько десятков тысяч тонн – этого достаточно, чтобы покрыть футбольное поле девятиметровым слоем кометной пыли.



Снимок кометы в ближнем инфракрасном диапазоне, полученный в обсерватории Ла Силла (Чили), входящей в ESO (Европейская южная обсерватория)

Особый интерес представляло сравнение данных, полученных в первые часы после столкновения в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах. УФ-излучение обусловлено материалом, находящимся в нижних слоях кометной атмосферы, рентгеновское — достигшим высоких ее слоев. Рассматривая изменения этих двух потоков, специалисты наблюдают процесс миграции материала в коме, получая уникальную информацию о кометной атмосфере и ее взаимодействии с солнечным ветром.

Остается добавить, что во время наблюдения кометы Темпеля-1, начатого 1 июля, «Свифт» не отвлеклся и от работ по своему основному назначению — в итоге был обнаружен очередной гамма-всплеск, еще одна сверхновая и черная дыра, объявившаяся в нашей Галактике.

Ну и, наконец, пожалуй, о самом интересном научном аспекте прошедшего события. По словам руководителя группы управления Deep Impact профессора Джона Нouseка (John Nousek), по существу проведен лабораторный эксперимент, призванный ответить на вопрос, как исчезла вода с Марса.

Дело в том, что Земля, как известно, окружена обширной магнитосферой, предохраняющей ее от воздействия солнечного ветра. Марс свою магнитосферу миллиарды лет назад потерял, поэтому солнечный ветер, согласно гипотезе, мог постепенно разложить молекулы воды и привести к ее испарению с поверхности.

Кометы лишены магнитосферы, подобно Марсу и Венере, и видны исключительно из-за процесса испарения льда с их поверхности при прохождении вблизи Солнца. При этом под воздействием солнечного излучения молекулы воды диссоциируют на составляющие их атомы, которые затем «сдуваются» солнечным ветром — высокоскоростным потоком заряженных частиц. Именно этот механизм и изучают астрономы, наблюдая комету после столкновения с «импактором».

Так что фраза из школьного учебника о том, что астрономия как наука отличается «невозможностью проведения экспериментов», похоже, становится неактуальной.

Дальнейшие наблюдения позволят изучить эволюцию выброшенного материала, а также проверить, активировало ли столкновение какой-нибудь новый район поверхности кометы, и если да, то как долго этот район будет оставаться активным.

По материалам NASA и EKA

**6 июля**, через двое суток после столкновения с кометой, китайские СМИ сообщили, что в КНР разрабатывается собственный вариант аналогичной миссии.

«В самом деле, наша страна имеет собственные планы а la Deep Impact, но мы о них еще никому не говорили, — процитировали «Пекинские новости» китайского астронома Чжао Хайбина (Zhao Haibin). Он также сказал: — В настоящее время все наше внимание приковано к разработке лунного зонда [«Чан'Э»], и если эта программа увенчается успехом, мы немедленно начнем реализацию нового плана».

Чжао подчеркнул, что основной целью китайской миссии будет «определение способов уберечь нашу планету от столкновения с кометой или астероидом», поскольку последствия такого события будут ужасны. Достаточно вспомнить голливудский фильм 1998 г., по названию которого был именован КА Deep Impact...

В противоположность американскому методу «столкновения», Китай предполагает использовать «более умную» методику, которую можно назвать «приклеиванием» (Pasting): она подразумевает не много ни мало мягкую посадку на комету или астероид аппарата с двигателем, способным столкнуться небесное тело с его первоначальной траекторией!

По словам Чжао, по состоянию на конец июня 2005 г. он и другие астрономы в обсерватории Наньзин Цзыциншань (Nanjing Zijinshan) на востоке Китая сопровождают более 700 космических «камней», которые потенциально могли бы столкнуться с Землей.

Однако до реализации плана «приклеивания» к комете еще очень далеко: прежде всего Китай должен «преодолеть разнообразные технические препятствия», как полагает Хуан Чуньпин (Huang Chunping), ведущий инженер ракеты, поднявшей на орбиту первого космонавта КНР в 2003 г. «Нам необходимо удостовериться, что [все] научные данные могут быть успешно переданы на Землю через КА — носитель объекта столкновения с кометой», — приводит слова конструктора агентство Синьхуа. — И.Б.

## Марсианского спутника-ретранслятора не будет

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

**22 июля** из публикации издающейся в Денвере (Колорадо) газеты Rocky Mountain News стало известно, что NASA приняло решение отказаться от создания специализированного спутника-ретранслятора МТО (Mars Telecommunications Orbiter) для передачи данных с космических аппаратов, работающих на орбитах вокруг Марса и на его поверхности.

В настоящее время исследовательские спутники Марса передают свою информацию на Землю напрямую и одновременно служат ретрансляторами для двух марсоходов MER. Для этого орбитальные аппараты оснащаются стандартным блоком ретрансляции, который позволяет обмениваться данными с посадочными аппаратами в УКВ-диапазоне. В результате роверы MER большую часть информации передают через два спутника Марса и меньшую — напрямую на Землю.

Специализированный спутник-ретранслятор МТО предполагалось запустить 22 сентября 2009 г. для обеспечения работы на Марсе большой мобильной лаборатории MSL (Mars Science Laboratory) и для поса-

дочных аппаратов будущего. Его отличительной особенностью должен был стать лазерный канал связи на трассе Марс — Земля с высокой пропускной способностью. Кроме того, на МТО предполагалось отработать отдельные технические решения для проекта доставки на Землю марсианского грунта. Работа МТО на орбите вокруг Марса планировалась на 10 лет, до 19 августа 2020 г.

В качестве подрядчика по его проектированию и изготовлению была выбрана корпорация Lockheed Martin. Выдача контракта предполагалась в октябре 2005 г. Стоимость проекта оценивалась в 500 млн \$. Аппарат планировалось изготовить на ее предприятии в округе Джефферсон штата Колорадо. В создании спутника и РН для его запуска должны были участвовать около 1000 сотрудников Lockheed Martin.

Однако в середине июля NASA уведомило Lockheed Martin об отказе от создания МТО. Как сообщил директор Отделения Солнечной системы в штаб-квартире NASA в Вашингтоне Эндю Данцлер, причиной стало отсутствие средств в запланированных бюджетах будущих лет. Независимые эксперты, правда, считают, что не менее важной причиной стала неотработанность техники



лазерной связи, которая неминуемо привела бы к значительному перерасходу средств на МТО.

Лабораторию MSL до недавнего времени также планировалось запустить в 2009 г., а именно 25 октября. Однако из-за сложности в разработке приборного комплекса запуск MSL, по-видимому, будет отложен на 2011 или даже на 2013 г. За ретрансляцию данных с нее теперь будет отвечать спутник Марса MRO (Mars Reconnaissance Orbiter), который должен быть запущен в августе 2005 г.

По материалам NASA, JPL, Rocky Mountain News

# Снова на свободе!

## Третье полугодие марсоходов

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Если на глухой лесной дороге, где проходит две машины в день, вам «посчастливилось» засесть в грязь по самые оси, у вас все же остается шанс дожидаться помощи. Если же на всей планете всего два автомобиля и второй, как назло, находится на прямо противоположной ее стороне, рассчитывать приходится исключительно на собственные силы. Что и продемонстрировали американский ровер Opportunity на поверхности Марса и его группа управления на Земле.

Марсоходы Spirit и Opportunity «пашут» на поверхности Красной планеты уже четвертый срок. Рассчитанные на три месяца работы, оба они отработали уже по полтора года. И вот что произошло с января 2005 г., когда мы временно расстались с этими удивительными роботами (НК №1, 2 и 3, 2005).

### Как Opportunity фрезеровал Гагарина

Ровно три месяца ровер Opportunity бежал на юг от кратера Эндьюранс на равнине Меридиана. Точнее – 89 солов. Марсианский день (сол) длиннее земного на 40 минут, и в земных сутках это будет уже 91.

До этого Opportunity почти не приходилось заниматься «бегом на длинные дистанции»: первые два месяца он трудился в кратере Игл, потом – короткая перебежка до кратера Эндьюранс и целых полгода на его склонах и дне. В январе 2005 г. ровер исследовал обломки собственного теплозащитного экрана, и после этого операторы направили его в долгое путешествие на юг. Там виднелась Изрытая Земля – возможное место интенсивной ветровой эрозии, где можно было отыскать более древние породы, чем встретились марсоходу за первый

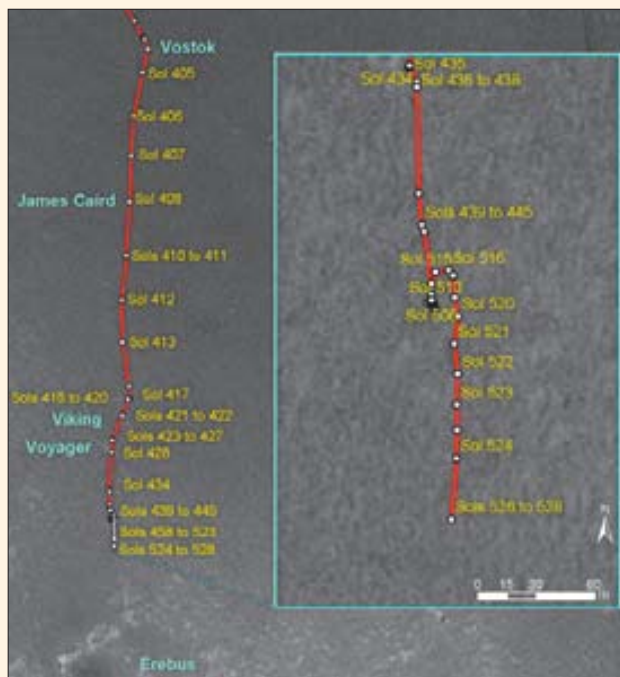
год работы. Там лежал кратер Эребус диаметром вдвое больше, чем уже обследованный Эндьюранс, но не такой глубокий, а еще южнее, за Изрытой Землей, – великолепная 600-метровая Виктория. «Это путешествие в неизвестное, к чему-то совершенно новому», – говорил Стивен Сквайрз, профессор Корнеллского университета и научный руководитель миссии марсоходов.

Opportunity стартовал в 358-й сол, который закончился 26 января по земному счету, остановился в 446-й сол, что соответствовало 26 апреля. Бежал резво, по километру в месяц: начал, имея «на спидометре» 2200.6 м, закончил на отметке 5346 м. Но это лишь в среднем.

В 364-й сол, например, Opportunity стоял из-за неисправности в Сети дальней связи: пропало охлаждение передатчика одной из антенн и не удалось загрузить на борт суточный план работы.

В 365-й сол ровер отснял своей панорамной камерой и спектрометром Mini-TESS так называемый Странный Камень (Strange Rock), на следующий день прокопал колесом канавку в песчаной дюне и больше недели «ощупывал» ее всеми приборами.

Три сола, с 374-го по 376-й, Opportunity стоял и принимал с Земли новый вариант



Карта передвижения марсохода Opportunity

бортового ПО с повышенными возможностями перемещения. Перезагрузив 13 февраля компьютер, ровер двинулся по равнине дальше, лишь ненадолго остановившись у камня Рассет, и в 381-й сол прошел между маленькими кратерами Элвин и Ясон. Затем всего за три дня (383–385) марсоход преодолел 390 метров, причем большую часть дистанции – автономно, на свой страх и риск. Лишь первые 105 м он пробежал 19 февраля за один час по составленному операторами плану, а дальше шел вчетверо медленнее, с остановками через каждые



два метра для анализа местности, и до вечера преодолел еще 72.5 м. 20 февраля Opportunity впервые с прибытия на Марс начал день с 4-часового автономного перехода и 21 февраля также шел сам. За три дня аппарат почти полностью заполнил данными свою флэш-память, потому что при автономной навигации записывается от 15 до 25 Мбайт в час. Пришлось остановиться и сбросить информацию на Землю.

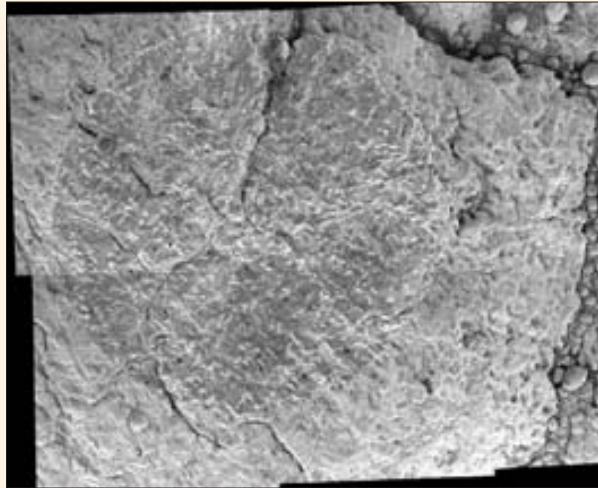
В 388-й сол марсоход остановился у группы из трех малых кратеров, въехав передними колесами на гребень одного из них. После тщательного осмотра операторы решили провести измерения на камне *Нормандия*, но сверлить его фрезой не стали, ограничившись измерениями с помощью мессбауэровского (MS) и альфа-рентгеновского (APXS) спектрометров. После этого Opportunity продолжил бег на юг – к кратеру с условным названием *Восток* (нет, не East, а именно Vostok; странная все-таки в группе управления роверами топография...).

По дороге выяснилось, что 3–4 марта спектрометр Mini-TES смог передать лишь 17 из 25 наборов своих данных, а еще 8 оказались неполными. Это было плохо: если камеры – глаза ровера, то термоэмиссионный спектрометр – его нос, позволяющий издали оценить перспективность тех или иных камней и участков почвы. Как объяснил «хозяин» инструмента Фил Кристенсен из Университета штата Аризона, либо отказал оптический переключатель, управляющий движением зеркала спектрометра, либо зеркало движется неправильно. Прибор пришлось выключить до выяснения ситуации.

Следует отметить, что в мае 2004 г., когда ровер испытывал большой дефицит мощности, марсианскими ночами этот спектрометр пришлось оставить без подогрева. Уче-

ные опасались за исправность чувствительных оптических деталей прибора, но Mini-TES выжил и с тех пор работал исправно.

На 399-й день миссии, 8 марта, ровер добрался до Востока – небольшого кратера, почти полностью засыпанного песком, так что лишь вал его выступал над равниной, – и встал так удачно, что два образца оказались в пределах досягаемости манипулятора: участок грунта с кодовым названием *Лайка* (Laika) и точка Гагарин (Gagarin) на камне Юрий (Yuri). Этакий русский уголок на Марсе...



Точка Гагарин на камне Юрий под микроскопом

*Лайка*, надо сказать, отделалась легким испугом – ее всего лишь рассмотрели с помощью микроскопа. Юрий же Гагарин испытал на себе всю мощь передовой американской науки. 9 марта (между прочим, день рождения космонавта!) его «обнюхали» рентгеновским спектрометром, 10 марта «почистили» щеточкой, 11 марта высверлили отверстие и вплоть до 14 марта изучали – что же там у Гагарина внутри?

#### Как Opportunity застрял

После этого ровер буквально понесся на юг, к кратерам *Вояджер* и *Викинг*, пересекая под

острым углом невысокие дюны и устанавливая один рекорд скорости за другим: 406-й сол – 183 метра, 408-й сол – 190 м, 410-й сол – 220 м! По дороге он остановился лишь ненадолго – отснять кратерок *Джеймс Кейрд*, названный именем спонсора полярной экспедиции Эрнста Шеклтона на корабле «Эндрюранс», отдохнуть и подзарядить аккумуляторы. И опять вперед: 412-й сол – еще 180 метров, 413-й – 175 м, 414-й – опять 183 м!

Дни с 415-го до 420-го Opportunity провёл у песчаной дюны, исследовав сначала образец *Мубарак* у ее подножия, а затем образцы *Ноуруз* и *Майберуз* на гребне. Наконец, в 421-й сол (31 марта) марсоход добрался до *Викинга* и отснял его панораму, в 423-й сол подошел к *Вояджеру* и на следующий день встал на его краю.

Тут совсем некстати случился переход в защищенный режим на спутнике Mars Odyssey, выполняющем роль ретранслятора, и, чтобы узнать состояние ровера, пришлось организовать сеанс прямой связи с поверхностью. Бортовая флэш-память опять оказалась заполнена «до отказа», и аппарату пришлось ждать восстановления канала через «Одиссей». Это произошло лишь 6 апреля (сол 427-й), и на следующий день ровер возобновил движение.

В 433-й сол, разворачиваясь в конце 151-метрового перехода, марсоход зарегистрировал отказ двигателя направления правого переднего колеса. Через два дня его удалось повернуть, но было ясно, что двигатель «при смерти», и Opportunity продолжил путь с передним правым колесом, зафиксированным в положении «7° влево». Февральская версия бортового ПО умеет вести ровер, даже если часть его колес не может ориентироваться как следует: машина периодически проверяет, соответствует ли ее траектория запланированной, и вносит коррекцию в направление движения.

В 440-й сол (20 апреля), в 12:45 по местному марсианскому времени, на Opportunity

**Марсианский метеорит**

В номере Nature за 2 июня опубликована статья Франка Селписа с соавторами, в которой сделана попытка идентификации небесного тела, снятого марсоходом Spirit 7 марта 2004 г. (НК №5, 2004). По мнению авторов, ровер снял марсианский метеорит, связанный с периодической кометой Вайзмана-Скиффа, — об этом, в частности, говорит ориентация следа на снимке и форма кривой блеска. Поток частиц, связанный с кометой, Марс пересекает четырежды в год. Для наблюдателя на Марсе метеоры этого потока имеют радиант в созвездии Цефея и должны называться Цефеидами.

внезапно прошла перезагрузка бортового компьютера. Марсоход встал, и пока инженеры пытались выяснить точную причину сбоя, изучал окрестности. В 443-й сол были проведены совместные наблюдения неба панорамной камерой и микроскопической камерой на манипуляторе, а затем ровер выполнил спектрометрию грунта.

К этому моменту ровер уже вступил в пределы Изрытой Земли. Граница ее, заметная на снимках с орбиты, состояла из крупных «морщин», или меридиональных дюн, не похожих на те, что лежали севернее. В одной из них Opportunity и застрял.

Произошло это 25–26 апреля (сол 446-й). По плану, «продиктованному» Землей, аппарат должен был пройти задом наперед около 90 м на юг. Однако ровер сделал лишь около 40 метров, после чего вошел в мягкую дюну и завяз. Движение было запрограммировано без контрольной съемки, и навигационная система не смогла распознать ситуацию. Марсоход крутил колеса до расчетного момента остановки, потом попытался отработать заданный ему поворот, обнаружил, что этого не происходит, и только после этого остановился.

**Земная жизнь может выживать на Марсе**

Как известно, полная стерилизация межпланетных станций неосуществима, и земные микроорганизмы в принципе могут быть занесены на Марс. Обычно считается, что сильное ультрафиолетовое излучение Солнца на его поверхности эффективно уничтожает прибывшие микроорганизмы. Однако в номере журнала *Astrobiology* за 17 мая Чарлз Кокрелл из Британской Антарктической службы и Эндрю Шургер из Университета Флориды сообщили, что *Chroococcidiopsis*, определенный вид сине-зеленых водорослей, обитающий в таких разных районах, как пустыня Негев в Израиле и пустыня Росса в Антарктиде, способен выживать и в марсианских условиях достаточно долго, чтобы оставить биологический след в грунте и вызвать ложное обнаружение жизни.



Имитируя марсианское давление, температуру и уровень УФ-излучения в термобарокамере, ученые обнаружили, что 99.9% микроорганизмов *Chroococcidiopsis* умирает в течение 5 минут, хотя другим микробам оказывается достаточно и 15 секунд. В то же время химические следы их существования обнаруживались в течение еще четырех часов. Те же микроорганизмы, которые были защищены всего 1 мм грунта, оставались живы намного дольше. Правда, на поверхности космических аппаратов *Chroococcidiopsis* пока не обнаруживали...

**Как Opportunity выбрался из Чистилища**

Два следующих дня ровер внимательно осматривал себя и свои следы всеми имеющимися камерами. Да... Дюна, которую потом назовут Чистилище, имела всего 2.5 м в ширину и около 30 см в высоту. Все четыре угловых колеса зарылись в грунт из мелких липучих частиц на глубину, превышающую их радиус. Промежутки между зубцами-грунтозацепами колес были забиты песком, да в придачу, буксуя, он здорово запылил свою верхнюю плоскость с солнечными батареями. Как говорится, «припылили»!

Десятки подобных препятствий Opportunity прошел без каких-либо проблем, но то ли эта дюна имела более крутой склон (15°), чем обычно, то ли сыграло роль, что ровер шел почти по оси препятствия, то ли материал дюны чем-то отличался...

Инженеры Лаборатории реактивного движения во главе с менеджером проекта Джимом Эриксоном отправились с данными съемки на полигон — смоделировать злосчастную дюну из двух тонн подходящих материалов (глина, песок, диатомовая земля), поставить на нее аналог Opportunity и попробовать вытащить «земной» ровер из ловушки. Самому же марсоходу оставалось только снять круговую панораму района (названного Руб-эль-Хали — есть такая пустыня на Аравийском полуострове) и зондировать атмосферу планеты. Вечером 29 апреля, через час после захода Солнца, ровер сфотографировал Землю над горизонтом Марса.

Изучив обстановку, операторы решили прорываться в северном направлении, чуть влево от колеи ровера. К счастью, в ночь на 6 мая (сол 456-й) марсианский ветер сдул часть пыли, и инженер по СЭП Эрик Вуд отметил рост снимаемой за сутки мощности с 620–630 до 650 Вт·ч. И вот спасательная операция на расстоянии в 174 млн км началась.

11 мая (сол 461-й) по команде Земли ровер впервые пошевелился и поставил свои колеса по курсу. 13 мая аппарат сделал 2.5 оборота колесами, чего в нормальных условиях хватило бы на два метра пути. И Opportunity продвинулся... на 28 миллиметров вперед, а еще на 48 мм в сторону и на 46 мм вглубь. В общем-то, этого операторы и ожидали. Ну а теперь... Упорство и труд все перетрут!

Сол 465 — в плане двухметровый бросок, реальное продвижение вперед 19 мм, эффективность менее процента. Сол 466 — уставка на 4 м, прополз 27 мм. Сол 467 — 21 мм. Сол 468 — 40 мм. Сол 469 — 11 мм, эффективность всего 0.5%. Соли 470 и 471 — по 60 мм вместо 12 м. Сол 472 — 20 мм, после этого ровер перестал понимать, где он и что с ним, и остановился. Сол 474 — 37 мм. Сол 475 — 35 мм. Итого 35 сантиметров за 12 дней.

Сол 476 — 55 мм вместо 12 м. Соли 477 и 478 — 49 и 22 мм, ровер остановился раньше времени. Сол 479 — 59 мм. Сол 480 — 63 мм, проскальзывание начинает уменьшаться; кажется, гребень дюны пройден. Задание на три следующих дня — по 20 м пути, результаты: 129, 107 и 130 мм. Снизилась прозрачность атмосферы и приходы энергии, по ночам ровер вынужден «впадать в глубокий сон».



Вот такую колею пропахал Opportunity

Победа пришла в пятницу 3 июня, в 484-й сол: ровер получил уставку 20 м, отработал перемещение на 14 м и продвинулся сразу на 984 мм. Через 38 дней после попадания в Чистилище ровер вырвался из коварной дюны! «Мы все были уверены, что это произойдет, — заметил Сквайрз, — но все же какое облегчение!»

Отметив в субботу выход на свободу, в воскресенье и понедельник операторы дали роверу отдохнуть и отсняли свою колею. А 6 июня был еще один праздник: впервые за полтора месяца включили спектрометр Mini-TEs, и он заработал без замечаний!

Ну раз уж ровер пропахал целую выемку, грех было бы не использовать открывшиеся возможности. Было решено отехать, развернуться на чистом месте, вновь аккуратно подойти к дюне и пустить в ход манипулятор. 7 июня сделали круговую панораму, 8 июня отсняли с 13 светофильтрами след в песке, а 9 июня, в 490-й сол, отехали от дюны. Из-за сбоя в наземке аппарат не принял план на 492-й сол, но затем в два приема, в 494-й и 496-й сол, он развернулся и изучил маленькую Северную дюну. При попытке вновь подойти к Чистилищу в 502-й сол ровер испытал 32-процентное проскальзывание и встал. Еще два дня осторожных маневров — и марсоход смог изучить грунт у подножия дюны.

26 июня (сол 506-й) Opportunity продвинулся к дюне вплотную и в течение трех дней изучал неповрежденный и разрытый грунт микроскопом и всеми тремя спектрометрами (альфа-рентгеновский, мессбауэровский и Mini-TEs). Наконец, 30 июня (510-й сол) операторы решили: «Ну ее, эту Дюну», — и ровер отступил на два метра от ловушки, где провел целых два месяца.

Проведя тщательную съемку местности, операторы наметили безопасный путь. 5 и 6 июля ровер медленно двинулся на восток, перевалил через три совсем маленькие дюны и спустился в трог, ведущий к югу. В 517-й сол, который закончился уже 8 июля, аппарат опять пошел на юг, к кратеру Эребус, но намного медленнее, чем раньше, — примерно по 30 метров за двухчасовую суточный переход. Второй раз завязнуть в песке никому не хотелось... А кроме этого,

впереди уже показались первые после долгого бега по пустыне обнажения пород, и аппарат время от времени останавливался, чтобы осмотреть их термомиссионным спектрометром.

С 8 по 27 июля ровер прошел 210 м и достиг отметки 5617 м от начала своих странствий. Остается еще примерно 200 м до кратера Эребус (на некоторых картах – Альберт), который, в свою очередь, лежит внутри более крупного и слабо выраженного кратера Терра-Нова. Ученые планируют взобраться на северный вал Эребуса, снять круговую панораму и после этого решить, что делать дальше. До Виктории добраться очень хочется, но и Изрытая Земля, и Эребус могут задержать Opportunity надолго.

### Пост Ларри, Пасо-Роблес и марсианский пылесос

Второй американский марсоход провел свое третье полугодие, как и второе, на склонах двугорбого холма Хазбанда в большом марсианском кратере Гусев. Когда этот район Марса выбирали для работы ровера, ученые были уверены, что в Гусеве полно осадочных пород, однако Spirit вместо этого нашел базальты вулканического происхождения, и очень похоже, что вся группа холмов Колумбии и есть небольшие старые вулканы. «Спириту» пришлось лезть в гору, и лишь там удалось отыскать камни с явными признаками гидротермальных изменений.

Полугодие это распалось на два неравных этапа. Сначала ровер взбирался по гребню Камберленд к точке Пост Ларри и долго топтался на маленьком пятячке к юго-западу от него, внимательно изучая окрестные камни. И лишь два последних месяца он довольно резво шел вокруг холма, выискивая более удобный подъем на вершину.

Исследовав камень Аллигатор (HK №3, 2005), Spirit продолжил лезть в гору по 18-градусному склону. Шел он задом из-за неисправности правого переднего колеса, причем в первый день проходил не более 15–20 метров, а второй день отдыхал и снимал окрестности. Солнечные батареи ровера были сильно запылены, и на большее запасов электроэнергии просто не хватало. Но в то же время марсоход должен был спешить: через пару месяцев после равноденствия (22 марта) и перехода Солнца в южное полушарие на северном склоне, где он находился, стало бы совсем «кисло».

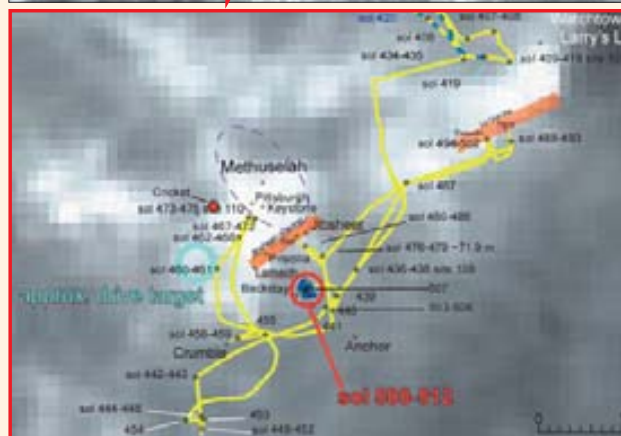
В свой 394-й сол (он закончился 10 февраля по земному счету времени) ровер встал на склоне, благоприятном для ориентации остронаправленной антенны на Землю. На следующий день через Сеть дальней связи на борт была заложена новая версия ПО (так же, как и на Opportunity), и в 397-й сол по команде с Земли компьютер был перезагружен. Что-то, однако, в новой версии ему не понравилось, и вечером того же дня произошла повторная перезагрузка с возвращением к старой версии. Операторы решили подождать и посмотреть, как на новом ПО будет «жить» второй ровер.

В 398-й сол, взбираясь в гору, Spirit стал скользить и соскреб грунт правым передним колесом. Когда «картинка» достигла Земли, научный руководитель проекта профессор Стивен Сквайрз пришел в экс-

таз: обнаженный грунт оказался почти белым и на нем виднелись яркие точки. Ровер потратил пять дней на детальное исследование участка, названного Пасо-Роблес; кроме того, утром 403-го сола (20 февраля) аппарат попытался заснять прохождение Фобоса по диску Солнца.

Анализ показал, что содержание соли в грунте на участке Пасо-Роблес больше, чем в любом другом исследованном на Марсе образце, и превышает 50%. Сопоставляя данные трех спектрометров и камер, ученые пришли к выводу, что основным компонентом этого грунта является гидратированный сульфат железа. Образцы также оказались богаты фосфором, но не настолько, как исследованный в декабре камень Вишстоун. «Мы еще пытаемся понять, что это все означает, – признался Сквайрз, но очевидно, что при таком количестве соли не обошлось без воды».

А тем временем в свой 409-й сол, пройдя 4157 м с начала пути, марсоход наконец выбрался на гребень в точке Пост Ларри, к которой стремился целых 70 суток. Здесь, в 200 м к северу и северо-западу от двух вершин холма Хазбанда и в 45 м ниже их, аппарат отснял цветную круговую панораму, на которую попала и лежащая внизу долина



Карта передвижения марсохода Spirit

Теннесси. Заняла эта съемка четверо суток (с 27 февраля по 2 марта), аппарат сделал более 300 отдельных кадров, а их передача на Землю и обработка затянулась до конца апреля.

Дни с 414-го по 419-й ровер провел у камня Сторожевая Башня (Watch Tower), просверлил в нем углубление в 7 мм глубиной и снял спектры.

### Земные успехи марсоходов

В то время как два американских ровера идут по марсианским равнинам, новые экспериментальные машины работают на Земле. В марте на 36-й Лунно-планетной конференции в Хьюстоне были подведены итоги отработки опытного ровера Zoe в пустыне Атакама в Чили – одном из самых негостеприимных и необитаемых мест на Земле.

Эксперимент «Жизнь в Атакаме» проводился в сентябре и октябре 2004 г. и был построен по той же схеме, что и реальная работа роверов на Марсе. Марсоход Zoe, разработанный в Университете Карнеги-Меллона на 3 млн \$, полученные в виде гранта от NASA, работал от солнечных батарей и общался с центром управления в Питтсбурге раз в сутки по радио. Работа группы управления была построена так же, как в Пасадене, и операторы даже использовали спутниковые снимки для навигации аппарата. Ровер испытал аппаратуру для поиска жизни в форме микроорганизмов в двух недельных многокилометровых походах – в прибрежном, наиболее влажном районе пустыни, и в глубинной, наиболее сухой ее части.

Задача исследователей во главе с Натали Каброль (Nathalie Cabrol) состояла в отработке стратегии поиска жизни при помощи высокоомобильного робота – особенно когда она существует на изолированных участках и внешне почти не проявляет себя. Ровер сумел обнаружить места обитания микробов по естественной флуоресценции органических молекул, в т.ч. хлорофилла, а затем выявил с помощью маркеров



ДНК и протеины. Группа обеспечения изышла образцы, и в лаборатории затем была подтверждена их биологическая активность. Следует заметить, что жизнь в Атакаме выявляется с большим трудом, и эта пустыня служит отличным полигоном для исследований Марса.

«Никто не может пока сказать, что жизнь на Марсе существует, – говорит Каброль, – но мы продемонстрировали робот, который способен привести научную группу в правильное место с гораздо большей уверенностью». Кроме нее, важную роль в постановке эксперимента сыграли доцент Дэвид Веттергрин, под руководством которого был создан сам ровер, и профессор Алан Ваггонер, который разработал аппаратуру для обнаружения живых микробов и интегрировал ее с ровером.

**Нарочно не придумаешь**

В начале марта стало известно занятное и отчасти даже скандальное обстоятельство, связанное с научной аппаратурой роверов. Два комплекта спектрометров APXS для определения элементного состава образцов хотя и изготовивались по одним чертежам, но все же немного отличались. Перед запуском двух станций сенсорные головки приборов отчего-то поменяли местами, причем ученые остались в неведении об этой замене. В результате целый год они обрабатывали данные с Opportunity, пользуясь данными калибровки для прибора со Spirit'a, и наоборот!

Как заявил 2 марта Стивен Сквайрз, во всех случаях связанные с этим расхождения в результатах не превышали ошибки измерений. Вот только чтобы убедиться в этом, данные пришлось пересчитать от начала и до конца.

Хотя Spirit теперь стоял почти ровно, с небольшим уклоном к северу, с энергией было «не ахти», тем более что в 418-й сол (7 марта) показатель непрозрачности атмосферы достиг рекордного значения 1.5, и ровер получил всего 350 Вт·ч. Шла пылевая буря, во время которой были плохо видны передние колеса, а после «помутнела» картинка с передней технической стереокамеры. Вскоре, однако, воздух стал прозрачнее, а в 420-й сол (9 марта) суточный приход энергии вырос скачком до 600 Вт·ч. На следующий день он достиг 700, а еще через пару солов – 800 Вт·ч, чего не было с самых первых недель работы на Марсе. И если до этого эффективность батарей, определяемая через снимаемую в местный полдень мощность, составляла 60% от начального уровня, то теперь она резко поднялась до 93%!

Может, это марсиане решили почистить мягкой щеточкой интересную самоходную игрушку? Ответ операторы и ученые нашли на снимках, сделанных в 421-й сол (10 марта): на них на равнине к северо-западу от холмов были засняты сразу два вихря! Сравнивая снимки, удалось установить, что прошли они примерно в 1100 м от ровера и двигались со скоростью около 3 м/с.

Наверное, такой же вихрь налетел на Spirit накануне и сдул «с крыши» значительную часть накопившейся за год пыли. А может быть, вихря и не было – на гребне и так можно было ожидать частых ветров. Так или иначе, солнечные батареи снова стали чистыми и темными, вновь стали видны цветные

пятна под «солнечными часами», нормально заработал левый канал передней камеры.

С этого дня вихри диаметром до 30–40 метров – «пылевые дьяволы» – стали время от времени попадать в поле зрения навигационной камеры. Интересно отметить, что и Opportunity испытал такую «очистку», причем дважды – в октябре 2004 г. и в мае 2005 г.

**Spirit в гору не пойдет...**

Группа управления была намерена продолжить восхождение, хотя после резкой прибавки электропитания оно сделалось менее необходимым и срочным. «Мы все еще хотим добраться до вершины холма Хазбанда, а затем спуститься во «внутренний бассейн» на той стороне», – говорил Сквайрз. Помимо надвигающейся осени, исследователей вело научное любопытство: верно ли, что, чем выше, тем более породы изменены при взаимодействии с водой, или же «карманы» с обработанными водой камнями и грунтом распределены по всему массиву. «Но теперь мы можем выполнять наш план более гибко, добавил ученый. – До сих пор вопрос стоял так: подняться или умереть». Да, до сих пор расчеты показывали, что, получая за день 280 Вт·ч и меньше, ровер не сможет «свести концы с концами».

Ученые даже настояли на том, чтобы вернуться на несколько дней на северный склон к Пасо-Роблес – уж больно интересным был этот участок! Поэтому от Сторожевой Башни Spirit двинулся назад, преодолел за три дня 14 метров и в 424-й сол остановился на участке, названном Пасо-Роблес 2. Здесь он почистил поверхность одним вращающимся колесом и больше недели изучал различные точки микроскопом и спектрометрами. Камень Бен'с Клод показался ученым достаточно интересным, чтобы высверлить в нем отверстие. Вот только фреза работала уже еле-еле, и неудивительно: ведь вместо трех образцов по проекту она сверлила уже 15-й!

В 431-й сол (20 марта) ровер вновь двинулся в гору в общем направлении на юг и юго-запад. Сначала он шел резво, однако в 439-й сол пройти удалось всего 3 м, на следующий день 1.7 м и в 441-й сол (31 марта) – 2.28 м; хотя уклон составлял всего 11°, склон оказался песчаный, и проскальзывание достигло 45%. Пришлось уве-

личить предел проскальзывания до 60%, и ровер продолжил карабкаться на юг.

Параллельно 29 марта и 4 апреля операторы опробовали вечернюю съемку навигационной камерой – до этого съемка проводилась лишь днем, при высоком Солнце.

Сбой на борту спутника Mars Odyssey 2 апреля вызвал недельный перерыв в движении, и лишь 8 апреля (сол 449) его удалось возобновить. И опять отказ, на этот раз на самом ровере, с перезагрузкой компьютера и уходом в защитный режим. На следующий день, не зная, куда направлена его антенна, марсоход не смог связаться с Землей. Лишь 12 апреля (сол 453) аппарат смог отснять окрестности, и операторы задали ему новый путь наверх. Ровер попытался идти по нему, но сильно скользил. Стало ясно, что нужно искать обходные пути, но была еще одна причина перемены курса: 13 апреля, в 454-й сол, панорамная камера «Спирита» впервые за 15 месяцев увидела позади слоистую, явно осадочную породу.

**Обнаженная натура**

Ровер спустился назад и дни с 456-го по 459-й провел в точке Скрамбл. Здесь он, как и месяцем раньше, прокопал колесом канавку в грунте и изучил обнажившийся материал.

В 460-й сол (19 апреля) ровер двинулся к слоистой обнажению коренных пород – на вид очень старому и названному поэтом Мафусаил (Methuselah) – и в 467-й сол подошел к нему. Отсняв остающиеся справа детали Абигаиль и Присцилла, Spirit взялся за камень Кейстоун: микроскоп, рентгеновский спектрометр, чистка щеткой от пыли, опять APXS, опять микроскоп и спектрометр MS. 3 мая (сол 473) ровер оставил в покое Кейстоун и повернул чуть влево к камню Питтсбург, который изучал еще три дня.

Прошел месяц, прежде чем Стив Сквайрз счел возможным публично прокомментировать увиденное: «Spirit наконец нашел такую геологию, в которую можно вонзить зубы». Исследователям стало окончательно ясно, что до сих пор ровер лез вверх по склону, угол которого был близок к углу залегания слоев породы, и не мог увидеть эту слоистость. И лишь когда марсоход достиг Поста Ларри и смог оглянуться, взгляд его камер выхватил отчетливые слои Мафусаила.

Панорама, снятая Spirit'ом с Поста Ларри 27 февраля – 27 марта



В 476-й и 477-й сол марсоход сделал изящную петлю мимо уже знакомого песчаного склона и подошел к обнажению Джибшит, где исследовал участки Риф и Дэвис. Следующий поход Spirit предпринял 17–18 мая (сол 488 и 489), опять-таки назад по своим следам, к обнажению Ларри в нескольких метрах от Поста Ларри. Здесь, за обследованием точек Парос и Пеккуод, ровер и встретил 30 мая свой юбилей – 500-й сол.

И было что праздновать! Три разных обнажения были похожи и не похожи друг на друга. У Мафусаила микроскоп «Спирита» выявил тонкую слоистую и пористую структуру, Джибшит имел слои из слипшихся выпуклых зерен, а на обнажении Ларри камни выглядели массивно, и тонкая структура выделялась с трудом.

Сквайрз ожидал, что Кейстоун окажется богат сульфатами, как и встреченные ранее Мир и Аллигатор, но камень оказался похож на Вишстоун: много титана и фосфора, мало хрома. Другие образцы имели сходные особенности состава, что говорило об общем происхождении. Фосфора было много везде, и стало ясно, что он присутствует в породах изначально – а не отложился в виде фосфатов из воды, как исследователи думали раньше.

В то же время определяемая по мёссбауэровским спектрам степень химического изменения пород водой значительно отличалась. Кейстоун был изменен мало, он содержал много пироксена. Парос, наоборот, оказался сильно изменен, и были ли эти различия связаны с эпохой отложения или с местом, осталось не ясно. В некоторых образцах удалось найти гётит, формирующийся при участии воды. Другие образцы содержали ильменит, который ранее в кратере Гусев не попадался. «Ильменит – это оксид титана и железа, сформированный при кристаллизации магмы, – отметил участник команды роверов от Центра Джонсона Дик Моррис, – и его нахождение свидетельствует о разнообразии вулканических пород в районе Гусева».

«Наша главная гипотеза состоит в том, что мы видим слои пепла или обломков, которые выбрасывались при извержении вул-



Марсианские смерчи («пылевые дьяволы») на снимках навигационной камеры Spirit'a 13 июля (543 сол)

канов и осаждались различными путями, – говорит Сквайрз. – Мы не можем полностью исключить ту возможность, что обломки были порождены взрывами ударного типа, а не вулканическими. Но – определенно было время, когда Гусев был очень активным местом. Здесь происходили сильные взрывы, а вокруг было много воды».

### Вокруг горы

Закончив работу у Ларри и исследовав материал, накопленный магнитными ловушками, 7 июня Spirit передвинулся к необычному камню Бэкстей, чтобы его изучить. Ровер проходил мимо уже дважды, но до сих пор не обращал на него внимания, а тут Бэкстей попал в кадр Mini-TES, и стало ясно, что этот кусок базальта не похож на виденные ранее. И действительно, в образце оказалось больше титана, алюминия и калия и меньше железа, чем в других. Быть может, его забросило издалека при ударе метеорита.

13 июня ровер проехал 15 метров, чтобы сделать прощальные снимки Мафусаила, а 14 июня выступил в поход вокруг холма Хазбанда с целью взойти на вершину с другого направления. Его путь сначала лежал к западу, потом к югу и наконец – к востоку, по спирали.

28 июня (сол 528), пройдя за две недели в общей сложности 124 м поперек склона и вверх по нему, ровер остановился около еще одного слоистого камня, который в честь приближающегося праздника был назван Камень Независимости. На нем была выбрана рабочая область под названием Франклин, и марсоход приступил к ее изучению.

До 5 июля аппарат исследовал поврежденную поверхность. Теперь надо было бы просверлить дырочку, но – нечем: зубья фрезы RAT совсем стерлись. Пришлось 6 июля поскрести Камень Независимости левым передним колесом. Алгоритм

такой: поворот назад на 1 радиан (57°), затем вперед на 2 радиана, затем посмотреть, что получилось – и еще два раза весь цикл. Получилось «не очень»: соскрести удалось слишком мало. 8 июля попытались все же пустить в ход фрезу – не получилось, не было контакта с поверхностью. Пришлось начать длительные измерения с помощью спектрометров MS и APXS с тем, чего удалось добиться от колеса. А почему длительные? Так ведь и радиоактивные источники в приборах за полтора года ослабли... Ну и параллельно Spirit снимал цветную круговую панораму.

14 июля (сол 544) ровер двинулся в общем направлении на восток и немного к югу и 21 июля остановился перед новыми обнажениями породы Декарт и Буржуазия (!). Следующую неделю Spirit последовательно изучал на них области с не менее причудливыми названиями – Дискурс, Галлант, Джентил и Чик.

Всего за полтора года (до 558-го сола, или 28 июля) Spirit прошел 4688 м и сейчас значительно уступает своему напарнику Opportunity. Шесть месяцев, с 3 февраля до 28 июля, дали всего 618 метров – но ведь это не по равнине, а по крутым каменистым склонам и с постоянными остановками для научных работ!

Пока не известно, взберется ли ровер на вершину – если будет найден более простой и быстрый путь на южный склон горы Хазбанда, вероятно, он и будет выбран. Террасы и поля дюн, видимые на южном склоне на спутниковых снимках, выглядят весьма многообещающе.

Как долго проработают на поверхности Марса два американских ровера, не может предсказать уже никто. 5 апреля NASA официально объявило о продлении их работы в третий раз – до сентября 2006 г. А на следующий день команда разработчиков и операторов роверов MER была названа лауреатом ежегодной премии журнала Aviation Week & Space Technology.

По сообщениям NASA, JPL, ARC и Корнеллского университета

# Новости китайских народнохозяйственных спутников

И.Афанасьев, И.Лисов.  
«Новости космонавтики»

## «Фэньюнь»

**14 июля** Комитет оборонной науки, техники и оборонной промышленности КНР провел церемонию сдачи в эксплуатацию спутника «Фэньюнь-2С» (FY-2С; «Ветер и облако») – первого оперативного геостационарного метеорологического спутника КНР, созданного Китайской корпорацией космической науки и техники CASC. Стоимость разработки и изготовления КА составила 2,4 млрд юаней (289 млн \$). Он был запущен на орбиту 19 октября 2004 г. с помощью РН «Чанчжэн-3А» (НК №12, 2004, с.35-36).

После опытной эксплуатации в течение 6 месяцев спутник официально передан в ведение Китайской метеорологической администрации СМА.

Выступая на торжественной церемонии, заместитель директора Комитета и генеральный директор Китайской национальной космической администрации CNSA Сунь Лайянь (Sun Laiyan) сказал, что успешная передача спутника эксплуатирующей организации отмечает «большой рывок китайской космической промышленности, продвигающейся от экспериментов к практике эксплуатации оперативной техники».

Чжан Цинвэй (Zhang Qingwei), управляющий директор CASC, отметил, что FY-2С – третий китайский геостационарный метеоспутник (первые два считались экспериментальными). Аппарат стабилизирован вращением и имеет расчетный ресурс три года.

Приборы дистанционного зондирования на борту спутника выполняют наблюдения поверхности Земного шара с высоты 35800 км, обеспечивая разрешение, которое позволяет следить за динамикой погоды, в особенности таких явлений мезо- и макромасштаба, как ураганы, смерчи и наводнения. Кроме того, FY-2С способен получать и передавать метеоданные о текущем состоянии погоды в наблюдаемых районах.

Директор СМА Цинь Дахэ (Qin Dahe) подчеркнул, что китайские метеорологические КА на низкой полярной и геостационарной орбитах включены в сеть спутникового наблюдения Всемирной метеорологической организации, где занимают одно из ключевых мест. По его словам, любая страна, входящая в зону покрытия приборами FY-2С, может получать и использовать данные с этого спутника.

Ян Цзюнь (Yang Jun), директор Национального центра спутниковой метеорологии, сказал, что FY-2С «значительно улучшил возможности страны в мониторинге погоды и позволил смягчить последствия стихийных бедствий». С 27 июня этот спутник наблюдает за наводнениями в КНР, передавая 48 критически важных снимков в сутки.

До проведения в 2008 г. XXIX Олимпиады в Пекине предполагается запустить еще по крайней мере два метеоспутника. «В из-

готовлении находятся геостационарный спутник FY-2D (он стоит в планах запуска на 2006 г.) и полярный FY-3A (2007 г.)», – сказал директор космического отдела CASC Сунь Вэйган (Sun Weigang).

Сунь также объявил, что КНР планирует запустить до конца 2005 г. два возвращаемых научно-экспериментальных спутника. Они пробудут в космосе примерно по три недели каждый.

## Китай и Galileo

**1 июля** вице-президент Еврокомиссии Жак Барро (Jacques Barrot), отвечающий за транспорт, сказал, что КНР сможет в качестве полноправного члена участвовать в создании общеевропейской навигационной спутниковой системы Galileo, которая считается конкурентом глобальной навигационной системы США GPS-Navstar.

«Китай должен стать частью проекта Galileo», – сказал Жак Барро во время первой встречи на высшем уровне «Китай – Евросоюз» по авиации и добавил, что весьма вдохновлен «стратегическим партнерством, которое завязывается у Европы с КНР».

Барро упомянул, что хотел бы видеть китайские организации в руководящих органах проекта. По его словам, китайские инвестиции гарантируют, что страна будет среди первых пользователей системы, состоящей из 30 спутников. Первый КА должен быть запущен к концу 2005 г.

Участие Китая в проекте Galileo позволит полностью реализовать преимущества программы во время Олимпийских игр (Пекин, 2008 г.) и Всемирной выставки-ярмарки (Шанхай, 2010 г.).

Барро также пригласил Китай стать приоритетным партнером в программе модернизации для Европейской инфраструктуры управления воздушным движением SESAME.

28 июля в Пекине были подписаны первые три прикладных проекта в рамках программы Galileo. Европейский головной подрядчик Galileo Joint Undertaking (GJU) выдал созданной в декабре 2004 г. компании China Galileo Industries (CGI) разрешение на начало разработки прикладной системы в интересах рыболовства, системы специальных ионосферных исследований для региональных дополнений Galileo и стандартизации местных услуг (Location Based Services Standardization). CGI в свою очередь подписала контракты по этим направлениям с Китайским национальным центром дистанционного зондирования Земли, который отвечает за выполнение работ по программе Galileo в Китае.

Заместитель министра науки и технологий Ма Сондэ (Ma Songde), отвечающая за НИОКР в области высоких технологий, на церемонии подписания заявила: «Мы сделали конкретный шаг вперед и в самом ско-

12 июля Синьхуа сообщило детали проекта создания электронных карт территории Китая для использования совместно с навигационной системой GPS. К настоящему времени, вложив в проект более 100 млн юаней (12,2 млн \$), издательство «Карта планеты» и компания Maxwell Technology Corp. Ltd. из Шэньчжэня разработали карты, покрывающие территорию 19 провинций, автономных районов и муниципалитетов. Вскоре планируется ввести в строй электронные карты 142 городов Китая, а в течение 10 лет покрыть всю территорию страны. Емкость рынка таких карт оценивается более чем в 10 млрд юаней. – И.Л.

ром будущем подпишем более полные соглашения о сотрудничестве на более высоком уровне». В свою очередь, исполнительный директор GJU Райнер Гроэ сказал: «Это сотрудничество создаст взаимные преимущества обеим сторонам».

Всего Китай согласился подписать семь контрактов с Евросоюзом для участия в проекте Galileo. Вклад этой страны составит 200 млн евро (241 млн \$)\*, из которых около 70 млн евро будут вложены в разработку технологий, а 130 млн – в создание космической и наземной инфраструктуры.

По оценке Европейского Союза, к 2020 г. система Galileo принесет Европе десятки миллиардов евро дохода и десятки тысяч рабочих мест. Китайские эксперты оценивают ожидаемый доход своей страны в 260 млрд юаней (23,6 млрд евро).

## «Бэйдоу»

Собственная региональная система навигации КНР для стран Юго-Восточной Азии и Тихого океана на базе спутников «Бэйдоу» (Beidou, «Большая Медведица») находится в стадии развертывания и к 2010 г. будет преобразована в ограниченную по возможностям систему глобальной навигации с космическим сегментом из 25 КА. Полная готовность системы по проекту – 2010 г.

В состав системы будут входить четыре геостационарных спутника, 12 КА на наклонных геосинхронных орбитах и девять КА на круговых орбитах высотой 22000 км.

Для спутников «Бэйдоу-2» на геостационарной орбите зарезервированы точки стояния 58.75°, 80°, 110.5° и 140° в.д. В Международном союзе электросвязи система зарегистрирована под обозначением «Компас» (Compass). Первый из четырех геостационарных аппаратов «Бэйдоу-2» предполагается запустить уже в сентябре 2005 г. Эти аппараты будут совместимы с тремя уже запущенными «Бэйдоу-1».

По материалам Синьхуа, France Presse, ChinaNews, China Daily

\* Общая стоимость программы Galileo оценивается в 3,5 млрд евро.

# Командующий Космическими войсками о военном космосе — 2



**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

**14 июля**, рассказывая представителям СМИ о результатах работы комиссии по расследованию причин аварийного пуска РН «Молния-М» с военным спутником связи, происшедшего 21 июня (НК №8, 2005), командующий Космическими войсками (КВ) генерал-полковник Владимир Поповкин ответил также на ряд вопросов относительно состояния и перспектив отечественного военного космоса. В частности, он подтвердил: несмотря на то что Федеральная космическая программа (ФКП) не предусматривает прямого финансирования чисто военных разработок, она содержит ряд пунктов, где заложены средства на создание РН «Ангара» и «Союз-2», которые используются как гражданскими, так и военными организациями РФ. В данном случае, как и во многих других, Космические войска тесно взаимодействуют с Роскосмосом.

Отвечая на вопрос о состоянии отечественной орбитальной группировки, В.Поповкин напомнил, что во время Иракской войны вооруженные силы альянса 90% необходимой им информации добывали посредством спутников. Это касалось, прежде всего, разведки, связи и навигационного обеспечения войск.

Перейдя к положению в России, командующий КВ сказал: «На сегодня связью мы практически обеспечены; в большинстве случаев она соответствует нашим потребностям. Мы не собираемся воевать на других континентах, и у нас многие вопросы

решаются с помощью наземных каналов связи, кроме горных районов. Здесь основные трудности возникали во время активной фазы контртеррористической операции в Чечне. Мы были вынуждены перенацеливать [космические] аппараты и переводить их [на другие орбиты] для того, чтобы обеспечивать надежной связью подразделения в горах.

Относительно навигационной системы: есть федеральная программа «Глонасс», которая, к сожалению, даже сегодня финансируется на недостаточном уровне. Но пока есть время, и если будут выделены деньги, то к 2008 г. [навигационная система] будет восстановлена.

Что касается разведки, то здесь у нас наиболее тяжелое положение. Но мы начали испытания новой системы. Здесь тоже не все хорошо, к сожалению, идет [имея в виду неудачное завершение полета КА «Космос-2410»\*]. Большую часть информации мы получили и планируем произвести еще один запуск в этом году аппарата подобного класса.

А пока используем другие каналы. Те же американцы во время активной фазы войн в Ираке и Афганистане практически скупили весь коммерческий ресурс [гражданских] спутников США дистанционного зондирования Земли. В этом направлении идем и мы».

По поводу того, видит ли он какие-либо перспективы резкого снижения стоимости

\* См. НК №3, 2005, с.57.



Фото И.Афанасьева

космических запусков, генерал-полковник сказал: «Закон всемирного тяготения победить нельзя... Еще миллионы лет пройдут – но любой шар будет падать на Землю, а не лететь вверх... Так и здесь...»

На сегодня Минобороны по многообразным космическим аппаратам разработок не ведет. Идут только НИР'овские работы. Если в ФКП появится что-то «стоящее», то мы начнем это финансировать, когда поймем, что от него будет реальный выход в ближайшее время. Вести сегодня глубокие работы в рамках ограниченного бюджета Минобороны нереально. Та же позиция имеется во всех ведущих космических странах: вся «наука» ведется научными подразделениями (типа NASA в США); когда получается что-то на выходе, тогда подключаются военные – для того чтобы это можно было использовать...»

## Доналд Керр — директор NRO

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

**22 июля** пресс-служба Министерства обороны США объявила о назначении нового, 14-го по счету, руководителя службы спутниковой разведки США. Министр обороны по согласованию с директором национальной разведки\* назначил директором Национального разведывательного управления (National Reconnaissance Office, NRO) 66-летнего д-ра Доналда Керра (Donald M. Kerr).

Согласно официальной информации, NRO является агентством Министерства обороны США, которое разрабатывает и изготавливает разведывательные спутники и управляет ими. В Управлении работают штатные сотрудники Минобороны и ЦРУ, а финансируется оно через Национальную программу разведки.

До сих пор директор NRO, как правило, занимал одновременно и должность заместителя министра ВВС США. Керр, однако, будет только руководителем спутниковой разведки.

\* Директором национальной разведки США является Джон Негропонте (John D. Negroponte), назначенный на эту новую должность 18 февраля 2005 г. Негропонте также является советником президента по вопросам разведки и распоряжается бюджетами 15 разведывательных служб и организаций США.

По образованию Доналд Керр – специалист в области физики плазмы и микроволновой техники. В 1963 г. в Корнеллском университете он получил степень бакалавра электротехники, а позднее стал магистром по микроволновой электронике и доктором философии по физике плазмы и микроволновой электронике. Публикации Керра касаются вопросов создания ядерного оружия, национальной безопасности и контроля над вооружениями, технологии энергетики и ионосферных исследований. Керр является членом Американского физического общества и Американской ассоциации содействия науке.

С 1966 г. Доналд Керр работал в Лос-Аламосской национальной лаборатории, в группе высотной феноменологии, где выполнял исследования (и руководил ими) в области воздействия высотных взрывов, обнаружения ядерных испытаний, диагностики оружия, а также физики ионосферы и альтернативных источников энергии.

В 1976 г. он перешел в Министерство энергетики в качестве заместителя менед-

жера Невадского оперативного управления, а затем недолгое время служил в Вашингтоне первым заместителем и исполняющим обязанности помощника министра сначала по оборонным программам, затем по энергетическим технологиям.

В 1979 г. Керр вернулся в Лос-Аламос в качестве четвертого по счету директора этого ядерного центра и оставался им до 1985 г.

После этого он ушел в частный сектор: с 1985 по 1989 г. был старшим вице-президентом и исполнительным вице-президентом компании EG&G, а в 1989–1992 гг. – ее президентом и членом совета директоров. В период 1993–1996 гг. Керр служил исполнительным вице-президентом и членом совета директоров корпорации SAIC, а в 1996–1997 гг. – компании Information Systems Laboratories Inc.

В октябре 1997 г. Керр вернулся на госслужбу и неожиданно занял пост помощника директора ФБР и руководителя Лабораторного отделения этой спецслужбы, которое, в частности, отвечает за патолого-анатомические исследования и разрабатывает технику слежки и тактической связи.

27 августа 2001 г. Доналд Керр был назначен первым заместителем директора ЦРУ по науке и технологиям и проработал в этой должности около 4 лет.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

### История разработки ракет Ми

До недавнего времени руководство космической программы Японии придерживалось принципа разделения стратегий научных исследований и прикладного использования космоса. Правительство поддерживало работы, проводимые двумя различными организациями: Институтом космических и астронавтических наук ISAS (отвечает за «науку») и Национальным агентством космических разработок NASDA (отвечает за «прикладной космос»). Обе они создавали и эксплуатировали собственные РН и КА.

В 2003 г. организации вошли в единое Японское аэрокосмическое исследовательское агентство JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency), хотя концепция «раздельного космоса» осталась.

Стратегия ISAS – запуск сравнительно небольших КА с использованием легких твердотопливных РН серии Lambda ( $\lambda$ ) и Ми ( $\mu$ ) – значительно способствовала прогрессу в космонавтике Японии.

В 1970 г. Институт с помощью ракеты L-4S запустил первый японский спутник Ohsumi из Космического центра Кагосима KSC (Kagoshima Space Center).

За последующие 35 лет для выведения научных КА под руководством ISAS был разработан целый эволюционный ряд носителей М:

⇨ *I поколение.* Четырехступенчатая М-4S, стабилизированная в полете аэродинамическими поверхностями (первая и вторая ступени) и закруткой (третья и четвертая). Для выхода на траекторию применялся маневр гравитационного разворота, отработанный при пусках L-4S.

⇨ *II поколение.* Трехступенчатая М-3С (вторая и третья – с увеличенными размерами). Система управления вектором тяги (СУВТ) и двигатель изменения траектории (ДИТ), установленные на второй ступени, позволили значительно улучшить точность выведения на орбиту. В варианте М-3Н была удлинена первая ступень – и грузоподъемность РН выросла.

⇨ *III поколение.* Трехступенчатая М-3S с СУВТ на первой ступени, благодаря чему точность выведения увеличилась еще больше, а условия запуска упростились.



⇨ *IV поколение.* Трехступенчатая М-3SII. Заново разработанные вторая и третья ступени позволили резко увеличить массу полезного груза (ПГ), выводимого на орбиту.

⇨ *V поколение.* Трехступенчатая М-V. Все системы разработаны заново и имеют увеличенные размеры и повышенные характеристики.

### Основные принципы разработки М-V

Новый носитель создан ISAS в соответствии с современными требованиями роста массы ПГ и для осуществления возможности выведения КА на межпланетные траектории. Грузоподъемность РН позволяет выполнять запуски автоматов к Луне, Марсу, Венере, в пояс астероидов и далее.

В проект М-V, представляющей собой самую большую в мире полностью твердотопливную ракету, были заложены следующие принципы:

- ❖ использование таких достоинств ракетного двигателя твердого топлива (РДТТ), как простота и малая стоимость, для запуска ПГ среднего размера;
- ❖ совершенствование и модернизация технологий (новые сверхлегкие материалы и конструкции, управление и наведение, аэродинамика, бортовое радиоэлектронное оборудование и т.д.);
- ❖ в качестве космодрома применен KSC с соответствующей инфраструктурой;
- ❖ сохранение низких затрат на эксплуатацию для проведения (по возможности) ежегодных пусков РН.

### Общие характеристики

Трехступенчатая\* ракета-носитель М-V, имея стартовую массу 135 т, общую длину 30.7 м, максимальный диаметр корпуса 2.5 м, способна доставить ПГ массой 1.85 т на низкую околоземную орбиту – почти втрое больше, чем ее предшественник М-3SII.

Разработка РН, начатая в 1990 г., включала 10 огневых стендовых испытаний отдель-

ных ступеней и три запуска масштабно уменьшенного варианта ракеты, завершилась она в 1995 г. Первый старт М-V состоялся 12 февраля 1997 г.

Поскольку М-V имеет примерно такую же высоту, что и М-3SII, планировалось, что новая ракета сможет использовать существующую пусковую инфраструктуру с минимальными модификациями. М-V запускается из Центра KSC; в подготовке к пуску участвуют примерно 300 человек.

### Двигательные установки

В отличие от более ранних разработок, двигатели М-V не были адаптацией существующих РН, а создавались заново.

Так был разработан М-14 для первой ступени – самый мощный на сегодня японский РДТТ (см. таблицу). Он снаряжен двухсегментным зарядом твердого топлива с центральным каналом (сечение – семилучевая звезда), спрофилированным из условий уменьшения эффективного времени горения и снижения гравитационных потерь (на первом этапе), с выходом на тягу 196 кН (20 тс) на 75-й секунде полета (на втором этапе, для выполнения эффективного разделения первой и второй ступеней по «горячей» схеме).

Заряд топлива второй ступени\*\* тоже имеет канал в виде семилучевой звезды.

Форма заряда топлива третьей ступени сложнее – он имеет центральный канал (девятилучевая звезда) и две радиальные щели. Так обеспечивается необходимый уровень тяги при воспламенении и стабильный («плоский») график тяги, не свойственный сферическому РДТТ.

«Факультативный» разгонный двигатель четвертой ступени имеет «растянутый» график работы; начальная тяга насколько возможно снижена для управления ориентацией стабилизированной вращением ступени.

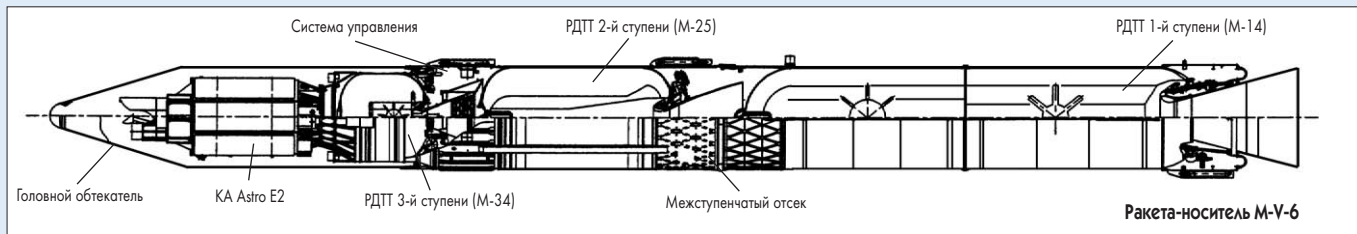
### Принципы разделения ступеней

Для уменьшения гравитационных потерь для первой и второй ступеней использован принцип «горячего разделения». М-24 запускается в момент спада тяги М-14. Только за счет этого массу ПГ удалось увеличить на

\* Для миссий с повышенной энергетикой применяется разгонная четвертая ступень.

\*\* В первых трех полетах РН использовался двигатель М-24, в последующих – более мощный М-25.





**Расчетные параметры двигателей М-В**

Параметр	Ступень			
	Первая	Вторая	Третья	Четвертая
Обозначение двигателя	М-14	М-24/М-25	М-34	КМ-В1
Длина (сопло сложено/разложено), м	13.73	6.83/6.61	3.49/4.17	1.57/1.97
Масса снаряженного, т	83.1	34.4/36	11.0	1.49
Масса заряда топлива, т	72.0	31.4/33	10.1	1.37
Коэффициент массового совершенства конструкции	0.87	0.91/0.92	0.92	0.92
Материал корпуса	Сталь НТ-230М/НТ-150		Композит СЕ-FRP	
Материал теплоизоляции	Арамид/EPDM			
Форма сопла	Конус (15°)	Колокол (16.9°)	Колокол-конус (18.9°)	Колокол (16.2°)
Диаметр критического сечения, мм	745	400	190	88.5
Степень расширения (геометрическая)	19.3	30.8	96.0	92.2
Удельный импульс, сек	274	287/292	302	298
Средняя тяга, тс	393.4	127.1/154.6	30.3	5.98
Эффективное время работы, сек	50.3	70.1/63	100.8	68.2
Общее время работы в составе ступени, сек	96.9	96.9	106.0	71.0

50 кг. Для этого создан специальный межступенчатый отсек, допускающий:

- ❶ сброс без соударения с соплом М-24;
- ❷ противодействие сжимающим нагрузкам от остаточной тяги М-14 после срабатывания пиротехники для разделения, и разделение, когда нагрузки меняют знак;
- ❸ свободный выпуск газов, истекающих из М-24.

Хвостовой отсек переходника – решетка, через которую истекают газы из М-24; средний отсек – цилиндрический, составлен из трех подкрепленных панелей. Детонационный удлиненный заряд, проложенный по периферии вокруг передних и хвостовых частей отсека, запускается в момент включения М-24 и разрезает конструкцию. Пока М-14 работает на остаточной тяге (нагрузка сжимающая), панели отсека соединены. Когда нагрузка становится растягивающей (тяга М-24 растет, а М-14 падает до нуля), панели спереди отделяются от второй ступени и

на второй ступени после разделения.

Основа конструкции отсека между второй и третьей ступенями – подкрепленная цилиндрическая оболочка. Внутри нее установлено приборное оборудование второй ступени, снаружи, спереди – двигатель М-34 и головной обтекатель (ГО). Разделение ступеней – «холодное»: блоки расталкиваются пружинами с относительной скоростью 2.2 м/с, чтобы избежать соударения даже в случае, если вторая ступень обладает остаточной тягой.

**Корпуса РДТТ и ГО**

Двигатели М-14 и М-24/25 имеют корпуса из высокопрочной стали, М-34 и КМ-В1 – из углерод-углеродного композиционного материала (КМ).

Материал и метод изготовления корпусов М-14 и М-24/25 выбирался более чем из десятка претендентов на основании технико-экономического анализа. Цилиндрические обечайки РДТТ сварены из катаных листов, днища получены прессованием заготовок с последующей механообработкой. Силовые шпангеты – точеные.

ГО имеет длину примерно 9 м и диаметр 2.5 м. Он образован двумя многослойными оболочками из углерод-углеродного КМ с сотовым наполнителем и подкреплен продольными и поперечными элементами. Разделение «половинок» обтекателя – посредством толкателей и пружин.

Вся внешняя поверхность ГО покрыта слоем пробковой теплозащиты. Обтекатель держит скоростной напор 149 кПа при угле атаки 5° и числе Маха 3.1. По суммарной

массе (715 кг) он всего в 1.5 раза тяжелее ГО ракеты М-3SII, хотя длина и диаметр увеличены более чем на 30% и 50% соответственно.

**Топливо**

Топливная смесь состоит из перхлората аммония (окислитель, 68% по массе), алюминиевого порошка (металлическое горючее, 20%) и сополимера бутадиена (горючее – связка, которая держит все компоненты вместе, 12%). Катализатор горения двигателей М-14 и М-24/25 – окись железа, добавленная к топливной смеси.

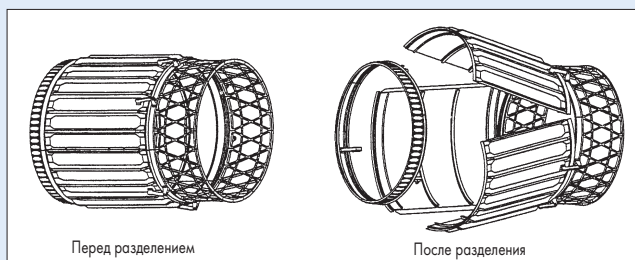
Японские законы ограничивают производство твердого топлива порциями до 2 т за один замес. Следовательно, необходимо было увеличить время полимеризации заряда при заливке таких больших двигателей, как М-14 и М-24/25. Температура полимеризации снижена с 601 до 501°С, что не нарушает механических свойств готового заряда.

**Сопла**

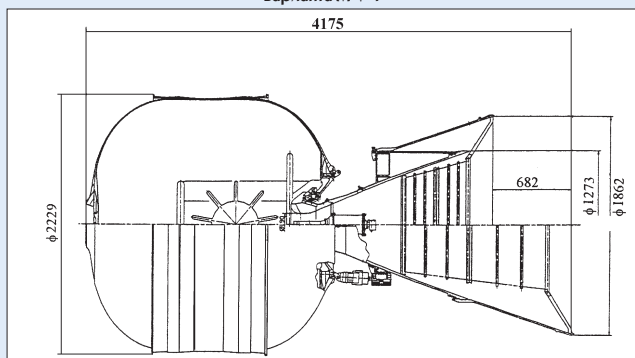
На каждой ступени используются частично утопленные сопла, параметры которых оптимизированы исходя из расчета двухфазного потока при горении топлива.

М-14 и М-24/25 оснащены соплами с фиксированным коническим насадком, М-34 и КМ-В1 – раздвижными телескопическими насадками, повышающими эффективность РДТТ и уменьшающими их длину.

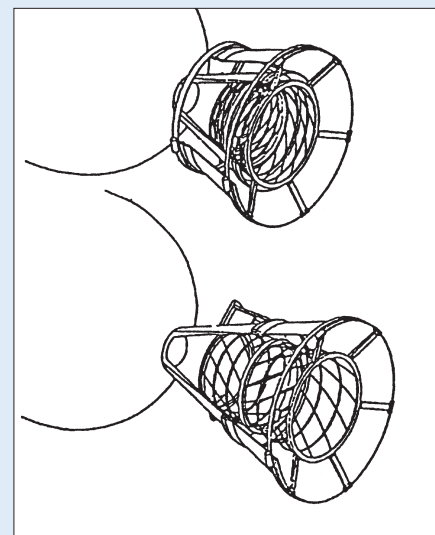
Раздвижные сопла состоят из двух секций – неподвижной и сдвигающейся; последняя перед включением РДТТ устанавливается в рабочее положение с помощью блока геликоидных пружин, смонтированного внутри неподвижной части. После этого легкий и высоконадежный механизм развертывания сбрасывается за счет остаточной энергии пружин.



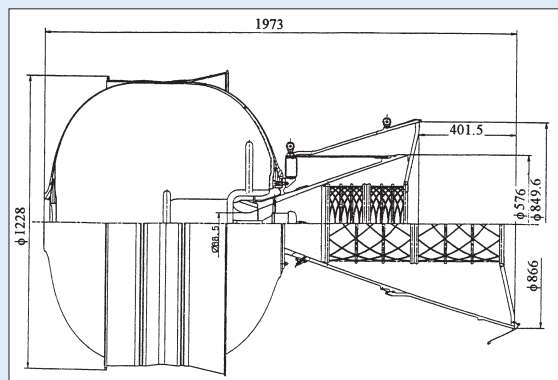
Работа межступенчатого отсека при горячем разделении 1-й и 2-й ступеней варианта М-В-1



М-34 – третья ступень М-В



Принцип действия раздвижного сопла на М-34



Четвертая ступень KM-V1 с раздвижным соплом

Выигрыш в увеличении ПГ от использования системы развертывания только на двигателе М-34 оценивается в 5.65 кг.

**Воспламенители**

Двигатели М-14 и М-24/25 используют единый тип воспламенителя, работающий на том же топливе, что и РДТТ, и установленный на верхнем днище двигателя. Основная его задача – ускорить процесс зажигания основного заряда и уменьшить задержку воспламенения.

Двигатели М-34 и KM-V1 используют воспламенитель, который вводится через критическое сечение сопла и сбрасывается после включения РДТТ, тем самым улучшая массовое совершенство ступени.

Воспламенители двигателей М-V разработаны с учетом снижения скачка давления в момент зажигания основного заряда.

Двигатели М-14, М-24/25 и М-34 оснащены блоком дистанционного безопасного взведения. Воспламенение может происходить только в случае подачи команды от наземных систем в конце предстартовых операций.

**Система управления вектором тяги**

Двигатель М-14 оснащен системой управления вектором тяги СУВТ с подвижным соплом (управление по каналам тангажа и рысканья) и РДТТ управления по крену. СУВТ качает сопло с помощью пары сервоприводов; гидравлическая жидкость в привод нагнетается блоком горячего газа, включающим твердотопливный газогенератор и турбонасосный агрегат (импульсная газовая турбина, объединенная с центробежным насосом). Сопло двигателя установлено на гибком соединении с эластомерными вставками.

Для управления по крену используются 16 РДТТ, смонтированные вокруг хвостовой части ступени и объединенные в четыре модуля.

Двигатель М-24/25 оснащен СУВТ с впрыском жидкости в закритическую часть сопла (управление по тангажу и рысканью) и РДТТ управления по крену. После того, как основной двигатель второй ступени прекращает работу, трехосная стабилизация РН осуществляется посредством четырех модулей вспомогательных РДТТ. Система впрыска

включает семь контейнеров с жидкостью, блок наддува и четыре модуля электрогидравлических инжекторов управления.

В качестве впрыскиваемой жидкости используется 55%-й водный раствор перхлората натрия, выдавливаемый сжатым азотом.

Двигатель М-34 оснащен СУВТ с гидроприводами совместно с боковыми РДТТ управления по крену. Раздвижное сопло М-34 качается в гибком подвесе парой электромеханических сервоприводов с пропорциональным цифровым преобразователем и блоком батарей. Стабилизация РН после окончания работы основного двигателя осуществляется с помощью 16 модулей сопел, работающих на гидразине, выдавливаемом холодным газом. Вся система состоит из 16 ЖРД, пары топливных баков (10.6 кг каждый), двух наборов баллонов наддува со сжатым азотом и двух наборов приводов управляющих клапанов.

Для закрутки верхней (четвертой) ступени служат тангенциально установленные РДТТ, работающие на топливе, содержащем меньшую долю алюминия.

**Трудности разработки**

Известно, что частицы оксида алюминия, образующиеся при сгорании твердого топлива, значительно влияют на эффективность РДТТ, что необходимо учесть при расчете удельного импульса. В ISAS был разработан улучшенный алгоритм расчета двухмерного осесимметричного двухфазного потока, способный значительно повысить точность предсказания удельного импульса.

Было определено, что параметры двухмерного потока при заданном диаметре частиц алюминиевого порошка главным образом зависят от диаметра критического сечения сопла и значительно меньше – от состава топлива, давления в РДТТ и т.п. Однако выяснилось, что для успешной оптимизации контура сопел высокого расширения (на третьей и четвертой ступенях) недостаточно рассматривать двухмерную модель двухфазного потока.

Для безопасной эксплуатации твердотопливной РН необходим точный расчет режима остаточной тяги, отчего зависят особенности полета ракеты в период между отделениями ступеней.

Было установлено: для рассматриваемых РДТТ тяга затухает согласно уменьшению поверхности топливного заряда. После того, как давление в двигателе падает ниже определенного предела, горение топлива прекращается и тяга генерируется только газом, выделяющимся из-за разложения внутренней теплоизоляции корпуса и сопла РДТТ от остаточного тепла.

Следовательно, необходимо принять в расчет не только характеристики горения ракетного топлива, но и механизм теплового разложения изоляции.

ISAS разработал численную модель, которая предсказывает график остаточной тяги. Характеристика линейной скорости горения топлива получена эксперимен-

тально, и скорость разложения изоляции вычислена.

Расчет хорошо коррелируется с результатами летных испытаний второй и третьей ступеней ракеты М-3SII. Эта модель была применена к верхним ступеням М-V и обеспечила глубокое понимание особенностей участков полета после отделения ступеней.

**Неизвестное будущее**

В настоящее время процесс разработки проекта М-V можно считать завершенным. Летные испытания РН окончились. Вместе с последним полетом было проведено пять пусков (один неудачный); в последних двух использовался вариант носителя М-V(2), отличающийся от базовой РН изменениями конструкции, внесенными после аварийного полета 10 февраля 2000 г.

Следует отметить, что почти полувековой опыт японских организаций в области ракетных разработок был сконцентрирован в новом носителе, что делает его одной из наиболее совершенных твердотопливных РН мира.

Предполагалось, что носитель будет служить «рабочей лошадкой» для японских космических научных миссий, но по многим причинам стоимость программы и промежутки между запусками значительно выросли. В ближайших планах – только три пуска.

Источники:

1. Материалы сайта JAXA.
2. K.Hori-M.Kohno, ISAS. «M5 Launcher Propulsion Technologies», 5th Symposium International «Propulsion in Space Transportation». 22–24 May, 1996, pp.6.25–6.35.
3. Gunter's Space Page ([http://www.skyrocket.de/space/doc\\_lau/m-5.htm](http://www.skyrocket.de/space/doc_lau/m-5.htm))

**Сообщения**

✧ В НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко успешно проведены 12-е огневые стендовые испытания (ОСИ) кислородно-керосиновой двигателя РД-191 для перспективного ракетно-космического комплекса «Ангара». Для окончательной сертификации ЖРД необходимо выполнить еще 60 подобных ОСИ. Семейство «Ангара» включает РН легкого, среднего, тяжелого и сверхтяжелого классов, способные выводить на низкие околоземные орбиты спутники массой от 1.5 до 30 т. По словам представителей Роскосмоса, «Ангара» вдвое привлекательнее зарубежных аналогов по соотношению цены и массы полезного груза. Носители этого типа планируется запускать с конца 2006 г. с унифицированного стартового комплекса на российском космодроме Плесецк. К концу 2008 г. на Байконуре должен появиться РКК «Байтерек», создаваемый совместно с Казахстаном на базе РН «Ангара». – И.Б.

✧ В конце июня руководство черниговского АО «ЧеЗар» сообщило, что это украинское радиоприборостроительное предприятие готовится к участию в совместном украинско-бразильском проекте «Алкантара». Носитель «Циклон-4», создающийся по этой программе, комплектуется датчиками и преобразователями, изготовленными в Чернигове. Одно из предприятий «ЧеЗары» – завод «РаПИД» по заказу «Южмаша» поставляет также оборудование для РН «Зенит-3SL», используемой в международном коммерческом проекте «Морской старт». – И.Б.

**Пуски ракеты-носителя М-V**

№ полета	Дата	Номер РН	Вариант РН	Полезный груз
1	12.02.1997	M-5-1	M-V + KM-V1	Muses B (Haruka, HAICA)
2	04.07.1998	M-5-3	M-V + KM-V1	Planet B (Nozomi)
3	10.02.2000	M-5-4	M-V	Astro E
4	09.05.2003	M-5-5	M-V(2) + KM-V2	Muses C (Hayabusa)
5	10.07.2005	M-5-6	M-V(2)	Astro E2 (Suzaku)

# Николай Моисеев о новой космической программе

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**27 июля** по итогам рассмотрения в Правительстве России Федеральной космической программы (ФКП) на 2006–2015 гг. состоялась встреча заместителя руководителя Роскосмоса **Николая Федоровича Моисеева** с журналистами. Он ответил на многочисленные вопросы по разным аспектам современной российской космической деятельности, а также перспективам международного сотрудничества. Приводим ответы на наиболее интересные и актуальные вопросы.

– Как прошло рассмотрение новой ФКП в правительстве?

– Программа пока не принята, но утверждены основные положения и направления работ. Нужно только доработать небольшие замечания, которые были высказаны на заседании правительства. Все моменты уже учтены. Теперь мы должны представить доработанную программу сразу на подписание. Это будет уже третья отечественная космическая программа в постсоветское время: первая покрывала период с 1993 по 2000 г., вторая – с 2001 по 2005 г., новая должна охватить период 2006–2015 гг.

– Какие основные задачи призвана решить новая Программа?

– Таких направлений три. Первое – развитие орбитальной группировки для решения задач в интересах социально-экономического развития страны, науки, обороны и других сфер. Космос уже отошел от политики, поэтому перед Роскосмосом стоит определенная задача – «восполнить орбитальную группировку». Отечественная спутниковая группировка за последнее время значительно сократилась. За прошедшие 10 лет количество российских спутников сократилось в два раза, в то время как общее количество спутников, работающих на орбите, увеличилось в два раза – примерно до 800 аппаратов. У нас сейчас по ряду областей нет ни одного КА: нет спутников для поиска природных ресурсов, нет аппаратов метеорологического обеспечения. Выработали значительную часть ресурса средства для фундаментальных космических исследований. Многие другие области также в значительной мере сократились.

За срок действия программы орбитальная группировка российских спутников гражданского назначения должна увеличиться с 37 до 70–80 аппаратов.

Планируется, что группировка будет развиваться по шести базовым направлениям: связь и вещание, дистанционное зондирование Земли, в которое входят гидрометеорологические наблюдения и экологический мониторинг, фундаментальные космические исследования, российский сегмент международной системы спасения терпящих бедствие КОСПАС-SARSAT, пилотируемые полеты и космическая связь технологического назначения.

Второе направление – это развитие космических средств для выполнения международных обязательств и развития между-

народного сотрудничества. Третье – развитие инфраструктуры, обеспечивающей космическую деятельность: наземной инфраструктуры, средств выведения, экспериментальной базы, средств управления.

– Какой объем финансирования потребуются для реализации Программы?

– На 10 лет потребуется 305 млрд рублей бюджетного финансирования. Кроме этого, предполагается, что будут использоваться и привлекаемые негосударственные источники: средства предприятий, деньги инвесторов. Объем внебюджетного финансирования уточняется, но уже сейчас можно сказать, что он составит не менее 150 млрд рублей на десятилетний период. Такие объемы – существенное продвижение по сравнению с предыдущими программами. И если в 2005 г. действующая ФКП финансируется на уровне 18 млрд рублей, то на следующий год объем государственного обеспечения планируется на уровне 23 млрд рублей.

Роскосмос делал ставку на несколько большую сумму, так как мы считаем, что каждый вложенный в космическую деятельность рубль несколько раз себя окупает, однако возможности бюджета ограничены, поэтому будем пытаться увеличить финансирование за счет внебюджетных средств.

– Как предполагается зарабатывать деньги?

– В настоящее время наши предприятия на международном рынке космических услуг стабильно зарабатывают порядка 700 млн \$ в год. Сегмент космических запусков занимает не самую большую его часть, он составляет всего 7%. Наша задача – освоить рынок космических телекоммуникаций, который сегодня составляет 70% от мирового рынка космических услуг. В первую очередь мы можем решить эту задачу на рынках СНГ, ближнего зарубежья.

– Какие программы и проекты по пилотируемой космонавтике будут реализованы в рамках ФКП?

– Будут продолжена эксплуатация и развитие российского сегмента МКС, предполагается выведение трех новых модулей: лабораторного модуля – в 2008 г., энергетического модуля – 2009 г. и второго лабораторного – в 2011 г. В рамках пилотируемого направления будет создаваться новый КА «Клипер», эксплуатация которого должна быть начата в 2012 г. Его создание предполагается осуществлять совместно с ЕКА. Договор еще не подписан, но проект вызвал большой интерес у европейцев. Нами даже предложена европейцам схема деления, в которой ЕКА должно отвечать за модуль кабины. При создании корабля также будет учитываться возможность его обслуживания как отечественной инфраструктурой, так и средствами космодрома Куру.

– Какие поправки в ФКП были внесены правительством?

– Правительство попросило оценить и уточнить внебюджетные средства, более подробно прописать их источники и оформить их документально. Было обращено



Фото В. Давиденко

внимание на вопросы экологии: рекомендовали более тщательно прописать процедуру экологической экспертизы проектов. Например, в самом начале формирования облика проекта это не всегда возможно осуществить, так как не всегда ясно, например, какое будет топливо или тип двигательной установки. И третий вопрос был по совместной работе Роскосмоса с Министерством природных ресурсов по уточнению плана развития наземного сегмента. То есть ничего радикального правительством в ФКП внесено не было.

– Как сегодня обстоят дела с кадрами в отрасли?

– В настоящее время средний возраст сотрудников по отрасли составляет порядка 46,5 лет. Последнее время «старение» отрасли прекратилось и дальнейшее увеличение этого возрастного показателя не происходит. Хотя кто-то считает, что на современном этапе просто ушло много пожилых сотрудников. Тем не менее мы все-таки наблюдаем процесс увеличения количества молодых сотрудников, за последние пару лет число молодых специалистов выросло в 5 раз. Вместе с тем, так как в отрасли «вымыта» прослойка специалистов и руководителей среднего возраста, для молодых специалистов открываются уникальные возможности для быстрого карьерного роста. Что касается развития кадрового потенциала, то в Правительстве РФ есть отдельная программа реформирования и развития промышленности, которая и решает вопрос развития кадров.

## Сообщения

✧ 3 июля, в годовщину смерти космонавта Андрияна Николаева, на его родине, на въезде в село Шоршелы Мариинско-Посадского р-на Чувашской Республики был открыт монумент с гербом села. На лазоревом фоне герба изображен сокол (позывной Николаева в космосе), в лапах которого сияет золотая звезда (Николаев – дважды Герой Советского Союза). Два серебряных ключа с единым ушком символизируют родники, светлые ключи родимой земли (Шоршелы в переводе с чувашского – светлые ключи), а волнистая полоска – это река Цивиль, на которой стоит село (автор герба – Вадим Шипунов). Представители Геральдического совета при Президенте России отметили, что герб составлен «удачно, с соблюдением всех лучших традиций и правил геральдики». По достоверной информации, сейчас идет разработка флага для села. – И.И.

# «Космический» Воронеж



**В. Давиденко**

специально для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

**18–19 июля 2005 г.** руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов совершил рабочую поездку на предприятия ракетно-космической промышленности, расположенные в Воронеже и Воронежской области: ФГУП «Турбонасос», ФГУП «Воронежский механический завод» и ОАО «Конструкторское бюро химической автоматики». Цель поездки – определение роли и значения воронежских предприятий в реализации Федеральной космической программы (ФКП) 2006–2015 гг., оценка их финансово-экономического состояния и материально-технической базы.

## ФГУП «Турбонасос»

Данное предприятие производит турбонасосы различной мощности для ракетных двигателей, а также для нефтегазодобывающей и других отраслей промышленности.

Рабочая группа Федерального космического агентства прибыла сюда вечером 18 июля, сразу по прилету из Москвы. Анатолий Перминов и сопровождавшие его в поездке должностные лица побывали в цехах по производству специальной техники и продукции гражданского назначения.

«Финансовое положение предприятия сегодня оценивается как сложное, – отметил в разговоре А.Н.Перминов. – Ему необходима разработка серьезного плана финансово-экономического оздоровления. Требуется четкая организация маркетинга на существующем рынке по вопросам востребованности, распространения и реализации производимой продукции».



Сергей Валюхов знакомит Анатолия Перминова с работой «Турбонасоса»

По словам генерального директора – генерального конструктора ФГУП «Турбонасос» Сергея Валюхова, предприятие имеет контракты с «Норильским никелем», «Сибнефтью», предприятиями Казахстана, Узбекистана и Украины. В стадии проработки контракт с компанией «Лукойл». Работа по освоению рынка ведется планомерно, однако сегодня сказываются последствия реорганизации, происшедшей два года назад и повлекшей за собой накопление задолженности и другие сегодняшние финансовые трудности.

С.Г.Валюхов доложил А.Н.Перминову и о проблемах, связанных с выполнением заказов Роскосмоса, производительностью

труда, старением производственных фондов и многом другом. Глава Роскосмоса поручил начальнику Управления наземной космической инфраструктуры и кооперационных связей Владимиру Нестерову и начальнику Управления обеспечения реализации программ и бухгалтерского учета Виктору Шутову оказать содействие руководству «Турбонасоса» в разработке мероприятий по выводу предприятия из кризиса.

«В планах руководства предприятия – довести производство спецтехники до желаемого уровня – 50–70% от производимой здесь продукции и удвоить производство продукции гражданского назначения», – отметил С.Г.Валюхов.

## ФГУП «Воронежский механический завод»



Сборка ракетного двигателя в цехе ВМЗ

Воронежский механический завод – предприятие, имеющее более чем 75-летний опыт в машиностроении; оно производит продукцию для различных отраслей промышленности. Основой является производство ракетных двигателей на жидком топливе. Сейчас здесь ведутся разработки по двигателям для многих ракет-носителей, в т.ч. таких перспективных, как «Союз-2» и «Ангара». Научно-производственный потенциал предприятия успешно осваивает новейшие технологии в металлургии, создании высокопрочных материалов, используя способы вакуумного литья, литья в оболочковые керамические формы, применение технологии горячего изостатического прессования деталей из гранул, метода направленной кристаллизации металла и другие «ноу-хау».

Анатолий Перминов начал свою работу на предприятии с посещения производственной базы, побывав практически во всех цехах. Он встретился с рабочими, ознакомился с образцами продукции, технологическим процессом изготовления ЖРД. Генеральный директор – генеральный конструктор ВМЗ Александр Бондарь представил руководителю Роскосмоса подчиненное производство и доложил о проблемных вопросах. Главный из них – стареющая материально-техническая база.

«12 новых станков для ВМЗ, где их около 4000, это очень мало, – подчеркнул Анатолий Перминов. – Ведь от этого зависит и приток молодых кадров из воронежских вузов. Например, молодой человек учился

в вузе, работал на компьютере, потом приходит на производство – и его ставят к станку, не имеющему даже компьютерного обеспечения, не говоря уже о сроке его эксплуатации».

Еще одна проблема – организация службы маркетинга. Продукция, разработки, технологии ВМЗ находятся на высоком уровне, но выход на большой рынок при этом незначителен.

Анатолий Перминов обратил внимание на избыточность производственных фондов, их незагруженность. В этом направлении предприятию рекомендовано подготовить предложения по оптимизации производства. Под контролем управлений Роскосмоса будет выработан план необходимых мероприятий, выполнение которого поможет Воронежскому механическому заводу преодолеть кризисный период и вывести производство на более качественный уровень, расширить рынок реализации продукции, а также уверенно участвовать в ФКП в ближайшие 10 лет.

## ОАО «Конструкторское бюро химической автоматики»

На этом предприятии руководитель Федерального космического агентства А.Н.Перминов провел большую часть времени до отъезда в Москву. КБХА представляет собой научно-производственное объединение, включающее взаимосвязанные комплексы: конструкторский, производственно-технический и испытательный. Руководитель Роскосмоса побывал на каждом из них, ознакомился с состоянием производственной и испытательной базы, а также принял участие в проведении огневого испытания двигателя для 3-й ступени РН «Союз-2», осмотрел другие огневые стенды.

Генеральный директор – генеральный конструктор КБХА Владимир Рачук сделал обстоятельный доклад об истории, сегодняшнем дне и перспективах развития предприятия, о его участии в выполнении ФКП до 2015 г.



Идет испытание РД-0124

«На сегодняшний день в КБХА сложилась довольно сложная финансово-экономическая обстановка. Его долги в бюджеты всех уровней составляют около 170 млн рублей, и этому предприятию, как и другим расположенным в Воронеже, необходимо провести финансовое оздоровление, – сказал Анатолий Перминов. – Только в этом случае КБХА сможет эффективно работать в рамках Федеральной космической программы. Эту задачу необходимо решить в течение двух-трех лет».

# Юрий Алексеев — новый директор космического агентства Украины

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

**25 июля 2005 г.** Президент Украины Виктор Ющенко указом №1121/2005 освободил от должности генерального директора Национального космического агентства Украины (НКАУ) Александра Негоду и назначил на его место Юрия Алексеева. До этого Юрий Сергеевич возглавлял днепропетровское государственное предприятие «Производственное объединение “Южный машиностроительный завод имени А.М.Макарова”» и, в отличие от своих предшественников Владимира Горбулина и Александра Негоды, выходцев из ГKB «Южное», сделал карьеру на производстве. Алексеев пользуется репутацией не только хорошего организатора, но и талантливого специалиста по сборке ракетных двигателей.

Как считают наблюдатели, теперь отрасль ждет глобальная реструктуризация. На слуху — проект создания в Украине мощного аэрокосмического концерна. В настоящее время НКАУ объединяет около 30 промышленных предприятий, КБ и НИИ. Большая часть этих организаций, в т.ч. ГKB «Южное» и ПО «Южмаш», полностью принадлежат государству и подчинены непосредственно НКАУ. Около трети предприятий, в частности Киевский радиозавод, ОАО «РСВ-радиозавод», испытательный завод «Тест», Украинский НИИ технологии маши-

ностроения (Днепропетровск), акционированы с сохранением за НКАУ блокирующих госпакетов.

Бывшие и нынешние ракетчики сходятся во мнении, что с назначением на должность гендиректора НКАУ Юрия Алексеева роль агентства в координации космических проектов усилится. В то же время близкие к отрасли люди с нетерпением ожидают кадровых изменений на «Южмаше».

Среди наиболее вероятных кандидатов на место руководителя «Южмаша» называют главного инженера Александра Короткова, заместителей гендиректора ПО — Николая Межуева (по экономике), Владимира

Сербина и Александра Науменко, курирующих соответственно внешний и внутренний маркетинг, а также начальника производства и экс-начальника цеха сборки космических аппаратов Виктора Щеголя. Однако не исключено, что на предприятие прийдут «чужого», так как в последнее время по «Южмашу» ходят упорные слухи о желании премьера Юлии Тимошенко видеть в должности директора крупнейшего ракетного завода своего человека.

*С использованием материалов информационных агентств Украины, киевской газеты «Деловая столица» и пресс-службы Роскосмоса*

## Справка

Юрий Сергеевич Алексеев родился 6 декабря 1948 г. в Днепропетровске. В 1972 г. он окончил физико-технический факультет Днепропетровского государственного университета по специальности «Двигатели летательных аппаратов».

С 1972 по 2005 г. работал в ПО «Южмашзавод» на следующих должностях: в 1972–1976 гг. — помощник мастера, мастер цеха главной сборки ЖРД; в 1976–1984 гг. — старший мастер, заместитель начальника цеха; в 1985–1988 гг. — начальник цеха, заместитель главного инженера; в 1988–1992 гг. — главный инженер — первый заместитель генерального

директора; с 1992 г. являлся генеральным директором ПО «Южный машиностроительный завод имени А.М.Макарова».

Ю.С.Алексеев внес большой вклад в создание, отработку и освоение производства ракетных комплексов стратегического назначения. Он стал одним из организаторов международного проекта «Морской старт», где используется ракета-носитель «Зенит», выпускаемая на «Южмаше».

Является сторонником развития и укрепления деловых связей с предприятиями ракетно-космической отрасли России.

Лауреат Государственной премии Украины (1993), Герой Украины (2002). — С.Ш.



**SPACE CLUB**  
КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ

13 сентября 2005 года в Москве, в отеле «Балчуг Кемпински», при организации ЗАО «Страховой брокер «Малакут» состоится первая в России конференция по космическому страхованию «Космический клуб».

Среди участников «Космического клуба» ожидаются представители порядка 50 ведущих компаний и организаций космической отрасли из России, Украины, Казахстана, а также ряд компаний стран Европы и США, страховые компании, занимающиеся космическим страхованием, и страховщики Лондона, формирующие принципы и тенденции развития космического страхования.

Основная задача «Космического клуба» — это обсуждение вопросов, связанных с космическим страхованием, в доверительной и дружеской атмосфере. Будут заслушаны доклады ведущих компаний и предприятий, являющихся представителями практически всей отрасли: производители космической техники, операторы и заказчики космических запусков, страховые компании и брокеры, западные перестраховщики.

Все вопросы по космическому клубу можно задать по электронному адресу:

[Fouzik@malakut.ru](mailto:Fouzik@malakut.ru)

До встречи в Космическом клубе!





# 30 лет первому международному полету

**И.Извеков, И.Маринин, В.Давиденко,  
В.Лындин, П.Шаров.**

«Новости космонавтики»

Фото И.Маринина, П.Шарова

**15 июля 1975 г.** в 15 часов 20 минут московского времени стартом корабля «Союз-19» с Байконура начался первый в истории пилотируемой космонавтики международный космический полет по программе ЭПАС (Экспериментальный полет «Аполлон-Союз»). В тот же день в 22:50 с космодрома на мысе Канаверал стартовал «Аполлон». «Союз-19» пилотировали советские космонавты Алексей Леонов и Валерий Кубасов, «Аполлон» – Томас Стаффорд, Вэнс Бранд и Дональд Слейтон. Первая в мире стыковка двух космических кораблей, созданных в разных странах и стартовавших с разных космодромов, состоялась 17 июля в 19:12, повторная – 19 июля в 15:34 по Москве.

Совместный полет 17–19 июля продолжался 46 часов 36 минут 44 секунды. За это время американцы и русские побывали друг у друга в гостях, несмотря на разницу атмосфер (в «Союзе» – аналогичная земной, в «Аполлоне» – кислородная при пониженном давлении). После завершения совместных экспериментов корабли расстыковались и продолжили полет по автономным программам. Корабль «Союз-19» успешно приземлился в казахстанской степи 21 июля в 13:50:51, «Аполлон» приводнился в районе Гавайских островов Тихого океана 25 июля в 00:18:24; при этом астронавты получили серьезные отравления парами гептила.

А начался проект ЭПАС в октябре 1970 г. с контактов советских и американских специалистов в Академии наук в Москве. На этой встрече состоялся обмен мнениями о возможности и необходимости разработки совместимых средств сближения и стыковки космических кораблей и станций СССР и США с целью создания возможности взаимопомощи в космосе. В апреле 1972 г. в Москве в рамках очередной встречи была проанализирована про-

деланная работа и сделан вывод о возможности экспериментального полета со стыковкой существующих космических кораблей типа «Союз» и «Аполлон». В мае было подписано соглашение между СССР и США о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях, предусматривающее и работы по этому направлению (более подробно о пути к совместному проекту рассказано в *НК* №15, 1995 и в книге «Мировая пилотируемая космонавтика», с.260-280).

Проблема	Путь решения
Для запуска более тяжелой модификации корабля не хватало грузоподъемности РН «Союз» (11А511)	В СССР была разработана новая, более грузоподъемная модификация ракеты «Союз» – «Союз У» (11А511У)
На «Аполлоне» – кислородная атмосфера с давлением 260 мм рт.ст.; на «Союзе» – азотно-кислородная с давлением 760 мм рт.ст.	В США разработан шлюзовой отсек, который выводился на орбиту вместе с «Аполлоном» (вместо лунного модуля) и служил тамбуром при переходах космонавтов из корабля в корабль. Кроме того, понизили давление в «Союзе» до 0,7 атм
Несовместимые стыковочные агрегаты	Разработаны совместимые андрогинно-периферийные стыковочные агрегаты (принята советская схема), работающие как в активном, так и в пассивном режиме
Несовместимые радиотехнические системы сближения и стыковки	В СССР и США разработаны новые системы
В чисто кислородной атмосфере «Аполлона» полетные костюмы и белье советских космонавтов из хлопка и шерсти было пожароопасным	В СССР разработаны новые негорючие ткани для белья и полетных костюмов
Недостаточно хорошее знание астронавтами и космонавтами языка страны-партнера	Общаясь между собой, астронавты говорили по-русски, космонавты по-английски
Корабль «Аполлон» готовился в единственном экземпляре. Пуск «Союза» должен был подстраиваться под время его запуска	К моменту начала программы на стартовых комплексах Байконура были установлены две РН с кораблями «Союз» (№75 и 76). Второй должен был стартовать в случае задержки старта «Аполлона» более чем на 5 суток или неудачной стыковки. Еще один корабль (№74) находился на космодроме в резерве

Путь, пройденный участниками программы «Союз-Аполлон» от замысла до блестящего успеха, был непростым. Советским и американским специалистам пришлось решить немало проблем, преодолеть ряд технических трудностей (некоторые из них приведены в таблице).

Только в нашей стране, чтобы обеспечить совместный полет, было изготовлено шесть кораблей, модифицированных под программу ЭПАС (7К-ТМ, 11Ф615А12). Планировалось, что до основного полета будет произведен пуск одного беспилотного корабля, потом двух пилотируемых по автономным программам и только потом полет «Союза» на стыковку с «Аполлоном». Еще один корабль должен был стоять на запасном стартовом комплексе в резерве, он полетел бы в случае задержки старта «Аполлона» более чем на 7 суток.

Первый корабль под названием «Космос-638» (№71) стартовал 3 апреля 1974 г. После 10-суточного полета он возвратился на Землю, но не по управляемой, а по баллистической траектории. Было решено повторить испытание на беспилотном корабле за счет одного пилотируемого. Второй беспилотный корабль «Космос-672» (№72) летал с 12 по 18 августа 1974 г практически без замечаний. Третий корабль под названием «Союз-16» (№73) летал с 2 по 8 декабря 1974 г. с А.Филиппенко и Н.Рукавишниковым на борту (дублеры – Ю.Романенко и А.Иванченков). Было проведено автономное испытание стыковочного агрегата. Путь полету «Союза-19» был открыт.

Первый совместный советско-американский полет завершился полным успехом, но не получил развития. Помешал рост напряженности между СССР и США. Стыковка шаттла с «Салютом» не состоялась. Тем не менее много лет спустя приобретенный опыт пригодился в реализации программ «Мир-Шаттл» и «Мир-NASA», а также в совместном строительстве и эксплуатации МКС.





**8 июля 2005 г.** руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов на встрече с космонавтами Алексеем Леоновым и Валерием Кубасовым дал старт празднованию 30-летия полета по программе ЭПАС. На торжестве присутствовали А.А.Леонов и В.Н.Кубасов с супругами, вице-президент РКК «Энергия» Н.И.Зеленщиков, заместитель руководителя Роскосмоса Н.Ф.Моисеев и начальник РГНИИ ЦПК генерал-лейтенант В.В.Цибилев.

Первое слово предоставили Николаю Зеленщикову, который в то время был одним из технических руководителей проекта. Он рассказал об особенностях проекта, поделился своими впечатлениями от корабля «Аполлон», так как он оказался одним из первых русских, которым позволили работать в реальном летном корабле. Николай Иванович вспомнил и о неисправности коммутатора телекамер, которая чуть не сорвала запуск, отметив, что, пока генеральный конструктор В.П.Глушко докладывал ситуацию «наверх» и ждал ответа, С.А.Афанасьевым было принято решение пускать корабль с неисправной телесистемой. С неисправностью успешно справились космонавты уже в полете.

Алексей Леонов, окинув взглядом журналистскую братию, отметил, что среди нас – корреспондент Александр Галкин и фотограф Юрий Гильберг, которые принимали участие в освещении полета 30 лет назад.

Затем Леонов поделился воспоминаниями о контактах с американцами. По его словам, отношения с американскими astronautами сложились очень теплыми. На протяжении всех 30 лет они регулярно встречаются, а Том Стаффорд не только часто бывает в России, но и усыновил в прошлом году двух русских мальчиков.

На следующий день, 9 июля, Леонов и Кубасов с супругами Светланой Павловной и Людмилой Ивановной отбыли в США на празднование юбилея полета. Вместе со своими американскими коллегами они возвратились уже рано утром 24 июля. Томас Стаффорд привез приемных сыновей, а Вэнс Бранд был с супругой Беверли. Это его второй брак; первая жена погибла в автокатастрофе около 20 лет назад. У него шестеро детей (четверо от первого брака, двое от второго).

Весь следующий день был посвящен отдыху (перестройке организма на другой часовой пояс) и частным встречам. 25 июля началось с посещения редакции газеты «Комсомольская правда», где экипажу ЭПАС пришлось выдержать бурный натиск

корреспондентов. Причем, что естественно, большая часть вопросов досталась нечастым в России американским гостям – Стаффорду и Бранду.

В 13:10 экипаж уже был в Мемориальном музее космонавтики, что у метро ВДНХ, где гостеприимный Ю.М.Соломко собрал целый бомонд космонавтов, работников музея, конструкторов – участников программы. Здесь были Павел Попович, Виктор Горбатко – ветераны первого отряда космонавтов, члены дублирующих экипажей ЭПАС Владимир Джанибеков и Александр Иванченко. Скромно сидел в зале генерал-полковник, дважды Герой Советского Союза Леонид Кизим. На приеме присутствовали Владимир Сыромятников, конструктор андрогинно-периферийного стыковочного агрегата, Виктор Благов, в то время заместитель руководителя полетом, и многие другие известные и уважаемые люди.

Под звуки духового оркестра все приглашенные собрались у подножия монумента «Покорителям космоса» и прошли в музей, где ознакомились с новой космической выставкой. В зале был продемонстрирован фильм о программе ЭПАС. Затем участники программы поднялись на сцену и поделились с присутствующими своими воспоминаниями. А.А.Леонов отметил, что стыковка и совместный полет сломали сложившееся представление в умах многих людей, что СССР и США – враги, и послужили основой для теперешнего сотрудничества. Он сказал, что сейчас в США даже не представляют, что космос можно осваивать без русских. И если 30 лет назад сотрудничество заглохло из-за политики, то теперь это невозможно. «Сотрудничество с нами выгодно, и бизнес будет давить на политиков и не позволит свести его “на нет”», – таково мнение Леонова. Космонавт-ветеран вспомнил, что экипажи нарушили инструкцию – и астронавты перешли в «Союз» не вблизи Москвы, а раньше, когда состыкованные корабли проплывали над Эльбой, где в мае 1945 г. русские и американцы встретились как союзники в войне против фашизма. В экипаж входил и участник войны, совершивший не

один боевой вылет над Германией, – Дональд Слейтон. К сожалению, он умер 12 лет назад, не дожив ни до 20-летия полета, ни до стыковки шаттла со станцией «Мир».

Томас Стаффорд без лишней скромности рассказал о своей роли в становлении теперешнего этапа сотрудничества России и США. Будучи одним из двух инициаторов привлечения России к проекту станции «Альфа», он лично заручился обещанием нашего премьера Виктора Черномырдина, что Россия будет финансировать свой сегмент МКС несмотря ни на что, после чего выступил в Конгрессе США и сам гарантировал участие России. Последние годы он входит в ряд комиссий по сотрудничеству. Стаффорд говорил на довольно разборчивом русском языке, а на английский его бодро переводил Алексей Леонов. Присутствующие на наглядном примере поняли, что такое язык «рустон» – «русский по-хьюстонски», на котором общались астронавты и космонавты на орбите во время полета. Кстати, Стаффорд – трехзвездный генерал, имеет налет более 3000 часов, в т.ч. на советском МиГ-21, на котором он отрабатывал на падение на F-16. В завершение Том рассказал, что теперь он осуществляет еще один проект под названием «Новый отец». У Стаффорда две родные дочери – Кэрин и Дионна, обе замужем, носят другие фамилии и имеют своих детей – Тома (21 год) и Алексея (10 лет), которые тоже имеют другие фамилии. А вот фамилия Стаффорд могла исчезнуть... Несколько лет назад Томас с женой решили усыновить мальчика, чтобы фамилия Стаффорд продолжилась, причем он не сомневался, что это обязательно должен быть русский мальчик. В прошлом году Алексей Леонов повозил его по детским домам Подмосковья, в результате чего Том усыновил не одного, а двух пацанов – Мишу и Стасика. Теперь, сообщил астронавт, они живут в Америке и хорошо учатся.

Из личного общения с ребятами добавлю: за прошедшие полтора года и 14-летний Майкл, и 10-летний Стас великолепно освоили английский и общаются на нем даже между собой. На русском говорят уже с сильным акцентом, довольно медленно, подбирая слова, – видимо, и думают уже на английском.

Вэнс Бранд, совершивший после миссии ЭПАС еще три полета на шаттлах, на английском языке (переводил Валерий Кубасов) рассказал о том, какой резонанс вы-



В Мемориальном музее космонавтики.

А.Александров, В.Джанибеков, А.Иванченко, В.Кубасов, А.Леонов, Т.Стаффорд, В.Бранд, В.Горбатко, П.Попович



Легендарный экипаж ЭПАС



звал первый совместный полет в США. Люди пришли на космодром – и когда он поднялся на вершину ракеты Saturn 1B, то увидел вокруг стартового комплекса множество людей, желавших увидеть старт «Аполлона» своими глазами.

Владимир Сыромятников отметил, что в конкурсе победил советский проект универсального (андрогинного) стыковочного узла с тремя лепестками, а американский с четырьмя был отвергнут. Он сделал сообщение о своей книге, где подробно описана работа по проекту.

В.Н.Кубасов отдал дань уважения техническим руководителям полета ЭПАС – К.Д.Бушуеву и Г.Ланни. Он также вспомнил, что первая встреча на «Союзе» прошла очень душевно. Сначала советский ЦУП зачитал космонавтам приветствие Л.И.Брежневца, потом они поговорили с Дж.Фордом. «Затем мы подарили астронавтам памятные золотые медали. У астронавтов они сохранились, и даже жена Слейтона носит эту медаль на цепочке в особо торжественных случаях. А наши медали, которые были изготовлены для нас с Леоновым, куда-то исчезли после посадки. И никаких концов мы не нашли. Но серебряные медали, которые астронавты нам подарили, сохранились». Встреча затянулась дольше положенного, и Бранд, остававшийся на дежурстве в «Аполлоне», очень волновался, вернутся ли его коллеги в корабль.

Владимиру Джанибекову запомнилось некоторое недоверие и подначки, с которыми космонавты столкнулись в Америке. Например, на дверях одного из помещений Хьюстона была надпись: «Внимание! Осторожно! Русские идут!» В другом месте висел плакат: разрабатывавшийся тогда шаттл с открытым грузовым отсеком, откуда падали бомбы на СССР. «Все это поначалу вызывало недоумение, – отметил Владимир Александрович, – но потом мы привыкли к

американскому юмору и вместе смеялись. Мы поняли, что это не со зла, что они нас проверяют... И уж потом никаких проблем в общении с американцами у нас не было».

В завершение официальной части встречи президент Ассоциации музеев космонавтики П.Р.Попович зачитал Указ Президента РФ В.В.Путина о присвоении директору Мемориального музея космонавтики Ю.М.Соломко и старшему научному сотруднику музея К.Н.Величко почетного звания «Заслуженный работник культуры РФ» и вручил им соответствующие знаки и удостоверения.

В 16 часов в главном зале Роскосмоса состоялась встреча сотрудников агентства с участниками проекта. Зал был заполнен до отказа. Присутствовали космонавты Ю.Н.Глазков, В.В.Горбатко, А.С.Иванченко, В.В.Коваленко, В.Г.Корзун, А.И.Лавейкин, П.Р.Попович, Г.В.Сарафанов, В.В.Терешкова, Ю.Г.Шаргин, В.А.Шаталов, конструкторы Б.Е.Черток, Н.И.Зеленчиков, В.С.Сыромятников, бывшие министры МОМ В.Х.Догужиев и Б.В.Бальмонт и многие другие.

После традиционного фильма тридцатилетней давности о полете ЭПАС и приветствия главы Роскосмоса Анатолия Перминова слово взял директор ЦНИИмаш Николай Анфимов, который подробно рассказал о становлении и осуществлении программы. Затем было показано приветствие экипажа МКС экипажа ЭПАС, записанное заранее в одном из недавних сеансов связи.

Представители NASA в России зачитали ряд приветствий космонавтам и всем участникам проекта.

В.Корзун рассказал, что, когда проходил полет, он только заканчивал летное училище и не мог даже предположить, что ему посчастливится не только быть знакомым со всеми участниками полета, но и стать их последователем (Корзун, как и Леонов, после полета возглавлял отряд космонавтов, сейчас он первый заместитель начальника ЦПК) и осуществлять программы «Мир-Шаттл» и «Мир-NASA».

Затем слово предоставили самим участникам проекта. Леонов вспомнил интересную историю о том, как в условиях холодной войны разбивалось недоверие между русскими и американцами: «Мы впервые попали на подготовку в США, и, когда у нас выдался свободный вечер, мы пригласили астронавтов – коллег по экипажу на берег Кливлендского залива отметить начало совместных тренировок. Местные рыбаки отнеслись к нашему появлению с настороженностью и недоверием. Но когда мы достали русскую водку, черный хлеб и начали пить с американцами, недоверие исчезло. Они начали подходить, заговаривать, зада-

вать вопросы... Они поняли, что мы друзья, а не враги. Кончилось это тем, что нас глубокой ночью провожал до гостиницы целый кортеж гудящих клаксонами автомобилей с местными жителями и рыбаками... Мы поняли, что после нашего полета мир сломался в лучшую сторону».

Т.Стаффорд отметил, что сотрудничество США и России имеет два важнейших этапа. Первый – на Земле, когда мы вместе били фашистов в 40-х годах, и второй – в космосе.

В.Кубасов и В.Бранд тоже поделились воспоминаниями с участниками встречи.

Начальник управления кадров и безопасности Роскосмоса С.П.Панасюк вручил В.Бранду, В.Кубасову и Т.Стаффорду ведомственные медали «Знак К.Э.Циолковского»; этой награды удостоен и Д.Слейтон (посмертно). Женам Слейтона, Стаффорда, Кубасова и Леонова был вручен знак «За содействие космической деятельности», а А.Леонову – «Знак С.П.Королева».

Вечер закончился торжественным ужином в ресторане Роскосмоса, где ветераны продолжили общение.



Общение продолжилось в неформальной обстановке

27 июля участники программы ЭПАС и члены их семей посетили подмосковный ЦУП в Королеве. Их встретил заместитель начальника Центра В.А.Удалой и провел в Голубой зал, где обычно проводятся официальные мероприятия. Среди встречающих космонавты узнавали тех, кто когда-то работал с ними, обеспечивая управление полетом. Дружеские рукопожатия, обмен короткими приветствиями – на большее не хватало времени.

Официальную часть встречи открыл В.А.Удалой. Он рассказал гостям, какими программами занимался ЦУП после их полета, какие произошли изменения. Если в 1975 г. консультативная группа американских специалистов в российском ЦУПе помещалась в одной комнате, то с началом работ по МКС здесь развернут полноценный сектор управления американскими модулями станции. Аналогичный российский сектор имеется в американском ЦУПе в Хью-

22 июня 2005 г. на 75-м году жизни в результате автомобильной аварии погиб Пит Франк (М.Р. 'Pete' Frank III), ведущий руководитель полета Apollo 14 и Apollo 16 и руководитель с американской стороны совместной рабочей группы проекта «Союз-Аполлон» по проектной увязке технических решений, баллистическому обеспечению, научным экспериментам, взаимодействию ЦУП-М и ЦУП-Х. – И.Л.



Павел Попович вручает знак и удостоверение Заслуженного работника культуры РФ Юрию Соломко





В Голубом зале ЦУПа



Подарок гостям от Центра управления полетами

тоне. Эти сектора обеспечивают безопасность полета в случае каких-либо сбоев. Оба ЦУПа – в Королеве и в Хьюстоне – соединены всеми необходимыми линиями связи, и между ними идет круглосуточный обмен информацией. Таким образом, совместные работы привели к интеграции двух ЦУПов – российского и американского.

Обеспечение управления пилотируемыми полетами остается главным направлением для королевского ЦУПа, но параллельно отсюда управляли уникальными полетами межпланетных автоматических станций к Венере, комете Галлея, Марсу и его спутнику Фобосу. ЦУП может управлять (и успешно это делает) автоматическими спутниками Земли научного и социально-экономического назначения.

Валерий Удалой преподнес космонавтам и астронавтам сувениры в память о посещении ЦУПа с соответствующей символикой. Затем слово предоставили гостям.

Стаффорд, вспоминая «теплый опыт совместной работы», сказал, что развитие российско-американского сотрудничества в космосе идет вперед, и доказательством тому являются программы «Мир-Шаттл» и МКС. Кубасов напомнил собравшимся, что генеральной репетицией полета стал запуск корабля «Союз-16» с Анатолием Филипченко и Николаем Рукавишниковым. Это были не только испытания корабля, модернизированного для программы «Союз-Аполлон», но и экзамен для ЦУПа на его готовность к работе. В памяти Леонова остались хорошие впечатления от первых посещений ЦУПа: «Мы приходили сюда, и нас все радовало. Здесь было все сделано для удобства работы». Он подчеркнул, что во многом «успех

полета зависит от полного взаимопонимания Земли и борта», и назвал ЦУП «мозговой частью полета». Бранд был искренне рад снова побывать в ЦУПе и увидеть, как хорошо работают друг с другом российский и американский центры. Так же слаженно они работали и 30 лет назад.

Присутствовавший на встрече генеральный директор ЦНИИмаш Н.А.Анфимов заметил, что помимо управленческих функций ЦУП – это еще и мощный информационный центр, в котором можно наблюдать за событиями чуть ли не всей мировой космонавтики, в частности за запусками и полетами шаттлов. И начало этому было положено программой «Союз-Аполлон».

Далее гости побывали в Главном зале управления, откуда 30 лет назад управляли их совместным полетом. Сфотографировавшись на память, они перешли в другой корпус – в Главный зал управления МКС.

Здесь в телевизионном сеансе связи все четверо поговорили с экипажем МКС Сергеем Крикалевым и Джоном Филлипсом. Разговор касался как профессиональных, так и сугубо житейских дел. Конечно, речь зашла и о состоявшемся накануне старте «Дискавери». Предстояла необычная стыковка: Крикалев и Филлипс должны были интенсивно поработать фотоаппаратами, когда шаттл подставит им для съемки свое днище, и уже провели несколько тренировок.

Ветераны космоса пожелали экипажу МКС успешного выполнения программы полета, передали приветия от друзей.

После посещения ЦУПа кортеж машин направился к РКК «Энергия» имени С.П.Королева – одному из ведущих предприятий космической отрасли России.

У входа в здание гостей встречали вице-президент «Энергии» Н.И.Зеленщиков и другие сотрудники. Затем члены делегации поднялись в бывший кабинет главного конструктора ОКБ-1 С.П.Королева, где встретились с президентом и главным конструктором корпорации «Энергия» Н.Н.Севастьяновым.

Беседа прошла в теплой обстановке: вспоминались былые времена, интересные случаи из жизни, а ветеран космонавтики академик РАН Б.Е.Черток напомнил собравшимся, что место, где они находятся, – историческое: здесь в свое время заседали С.П.Королев, В.П.Мишин и В.П.Глушко. В конце встречи гостям были вручены памятные подарки: медали с эмблемой ЭПАС и книга о РКК «Энергия». Кстати, Т.Стаффорд привел на встречу своих сыновей Майкла и Стаса, которые тоже не остались без сувениров – им и внуку А.А.Леонова подарили наручные часы.



В музее «Энергии» гости ознакомились с уникальными экспонатами (см. сайт НК – [http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/photogallery/gallery\\_017/index.shtml](http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/photogallery/gallery_017/index.shtml)), причем в роли экскурсовода выступал Н.И.Зеленщиков. Затем состоялся фуршет, где ветераны ЭПАС произнесли тосты за поддержание дружеских отношений между Россией и США.



Почетные гости и представители «Энергии» рядом с макетом комплекса «Союз-Аполлон» в музее предприятия



Владимир Шаталов

На следующий день, 28 июля, участники «Союз-Аполлона» и их семьи прибыли в Звездный городок. Возложив цветы к подножию памятника первому космонавту планеты Юрию Гагарину, экипажи посетили его мемориальный кабинет, ознакомились с современной тренажной базой ЦПК. После обеда состоялась встреча с ветеранами программы в Белом зале штаба ЦПК. Она началась с показа документального фильма 1975 г. Открыл собрание первый заместитель начальника ЦПК В.Г.Корзун, поприветствовав гостей и высказав им слова благодарности. Затем выступил заместитель начальника ЦПК А.Н.Егоров, который подробно рассказал об осуществлении программы и о результатах, которые используются в космонавтике до сих пор.

Владимир Шаталов, в то время помощник главкома ВВС по космосу, вспомнил историю, связанную с техническим руководителем проекта Глинном Ланни. Во время одного из пребываний в Хьюстоне он сопровождал советскую делегацию. При переходе перед посадкой в лифт служба режима проверяла «бэджки» участников. У Ланни карточки не оказалось, и его не пустили дальше, несмотря на очень высокий статус. Спустя некоторое время Ланни догнал советскую делегацию: лицо его было покрасневшим, а на плечах сидел пиджак со злополучным «бэджиком». «Таков был жесткий режим в NASA даже для своих. Не менее жестким был режим и у нас. В тот период отношения между СССР и США были очень напряженными – нас разделяло много секретностей. Мы мало знали о них, а они – о нас. Но это осталось в прошлом», – отметил Шаталов.

Далее представитель NASA полковник Дуглас Уилок отметил: «Спасибо за то, что у меня есть возможность сказать вам слова благодарности. Прогресс, который вы сделали 30 лет назад, способствовал миру на Земле». Затем к участникам ЭПАС обратился глава представительства ЕКА в России А.Фурнье-Сикр: «Фильм, который здесь показали, очень трогателен. Я считаю, что «Союз-Аполлон» – это пример международного сотрудничества. Для кооперации с Россией мы начали работать 15 лет назад. Важно сотрудничать постепенно, чтобы реализовывать подобные проекты. Этим мы и занимаемся сегодня. Спасибо тем людям, кто проложил этот путь». Между прочим, Фурнье-Сикр произносил свою речь на

французском языке и сам переводил на русский и английский.

Глава администрации Щелковского района Л.А.Твердохлебов отметил: «Символично, что этот праздник отмечается в год Великой победы во Второй мировой и Великой Отечественной войне»; он вручил экипажам часы, которые показывают «щелковское время». К слову, на встрече космонавтам было подарено множество подарков: бывший начальник отдела по выживанию ЦПК И.В.Давыдов вручил гостям медали Ассоциации космонавтики России «Гардия космонавтики», а генеральный секретарь Федерации авиационного спорта России С.А.Киселев – дипломы Федерации.



Томас Стаффорд

Настала очередь выступить «виновникам торжества». Первым к микрофону подошел Т.Стаффорд: «Я очень рад быть здесь снова, я увидел много старых друзей, и всем хочу сказать большое спасибо. Я считаю, что СССР и США теснее всего сотрудничали лишь в двух случаях: во время Второй мировой войны и по программе «Союз-Аполлон».

«Я хорошо помню те дни эпохи «Союз-Аполлон», – поведал В.Бранд. – Когда наши друзья были у нас в Америке, мы пытались переделать Шаталова и Елисеева под ковбоев. Мы бывали на ранчо, ели барбекю – словом, вели себя, как настоящие ковбои. Для меня мое первое посещение Звездного городка было большим приключением. Мы стреляли по летящим тарелкам – чтобы я попал, мне нужна была о-очень большая тарелка (смеется)! Также мы ходили в баню, ездили в Калугу, Владимир... Таким образом, мы сдружились, и это нам очень помогло в нашем полете».

В.Кубасов сказал: «Приятно побывать здесь, посмотреть на лица тех, кто тебя готовил. Скажу вам: многие изменились... О нашем полете могу сказать, что это было задание с колоссальной ответственностью. Считаю, что в будущем большинство полетов будут международными. Всем большое спасибо». А.Леонов признался: «Когда я зашел в этот зал, то сразу же увидел тех, кто был со мной 30 лет назад. Спасибо всем вам... Каждый из вас заслуживает большой благодарности, так как вы – звенья одной большой цепи. И то же самое я могу сказать о наших американских коллегах. У всех вас добродетельные лица – и это тоже результат нашего полета. Взаимовыручка и полное понимание друг друга до полета позволили нам блестяще выполнить задание».

В конце встречи гостям были вручены цветы и памятные подарки (тарелки) с символикой ЦПК.

29 июля Леонов, Кубасов с супругой, Стаффорд с сыновьями и Бранд с супругой в сопровождении представителей Роскосмоса Бориса Лященко и Владимира Ашуркова и главного редактора *НК* на комфортабельном автобусе отправились на Владимирщину – родину Валерия Кубасова. По дороге автобус с космонавтами свернул налево в деревню Новоселово и остановился в лесу неподалеку от обелиска, возведенного на месте гибели Юрия Гагарина и его инструктора Владимира Серегина. Здесь космическую делегацию приветствовал глава района и его заместители. Астронавты и космонавты почтили память первого космонавта планеты, возложив цветы к памятнику. А Майкл Стаффорд перелез через парапет и положил цветы прямо на мраморную доску с памятной надписью.

Вскоре в сопровождении автомашины ГИБДД делегация прибыла к зданию администрации области, где состоялась встреча с губернатором Н.Виноградовым, мэром Владимира и другими официальными лицами. В зале присутствовали главы ведущих предприятий Владимирщины, в т.ч. работающих на космонавтику, а также местная пресса. Губернатор доброжелательно и радушно встретил космонавтов и астронавтов. В ходе мероприятия он отметил роль программы ЭПАС в преодолении холодной войны.



Валерий Кубасов

После выступления космонавтов и глав некоторых космических предприятий, находящихся на территории области, Б.Лященко и В.Ашурков вручили сотрудникам предприятий ведомственные медали Роскосмоса, а также грамоты от А.Н.Перминова. По завершении торжественной части состоялась небольшая пресс-конференция и фотографирование космонавтов с руководством области. Интересная деталь: практически все местные журналисты задавали свои вопросы на русском и английском языках. Но то ли микрофоны работали плохо, то ли астронавты не понимали местного английского, но практически все вопросы пришлось повторять сидящим рядом переводчиком. Тем не менее пресс-конференция прошла очень интересно. После обеда космонавты посетили местный музей достижений области и совершили экскурсию по городу. Первой достопримечательностью, которую осмотрели гости, были Золотые воро-



та XII века с очень интересной экспозицией об истории города внутри. Особое внимание астронавтов привлек полетный скафандр Кубасова «Сокол».

В экспозиции представлен и летный шлем руководителя космонавтов в 1960-е годы генерала Н.П.Каманина, родина которого – тоже на Владимирской земле. Конечно, гости посетили Успенский собор XII века, где ознакомились с фресками Андрея Рублева XV века и мощами русских святых.

В палатах, где располагается интереснейший краеведческий музей, космонавтов ждала приятная неожиданность, посвященная их полету. Среди экспонатов – полетный костюм Кубасова, бортовая космическая пища, картины Леонова, а также диплом о посещении экипажами ЭПАС города Владимира в 1975 г. и фотографии, задокументировавшие эти события.



После дегустации «медовухи» Алексей Леонов и Вэнс Бранд отметили в книге отзывов радушие работников музея, их доброжелательность и преданность делу космонавтики. Встреча затянулась – и в Дмитриевский собор участники ЭПАС уже не попали. Через 40 минут делегация была уже в Суздале. Каково же было удивление астронавтов, когда они узнали, что им предстоит провести ночь в действующем женском Покровском монастыре. Но беспокойство оказалось напрасным. Монахинь не было видно, да и те, что проходили мимо, особого интереса к космонавтам не проявляли. А разместили экипаж в небольших деревянных домиках, довольно уютных и комфортабельных.

Этот напряженный день астронавты и космонавты завершили на Ляховицком кордоне (центр большого охотничьего хозяйства), где на пирсе, вдающемся в огромное чистейшее озеро, они отужинали вместе с главой администрации района и главным егерем Владимирщины.

Возвращались в Покровский монастырь уже затемно. Над монастырем разразился

красочный фейерверк. Монахини, собравшиеся на площади, чтобы посмотреть огненное зрелище, сказали, что фейерверки здесь бывают очень редко, а этот устроили специально в честь приезда звездных гостей.

На следующий день экипаж ЭПАС, теперь уже при дневном свете, осмотрел Покровский монастырь с захоронениями известных на Руси женщин, сосланных сюда из столицы доживать свои дни в монастыре.

В музее деревянного зодчества, который посетили космонавты, наибольший интерес вызвала «изба зажиточного Кубасова». Так А.Леонов в шутку назвал довольно большой бревенчатый дом зажиточного крестьянина. Большое впечатление на гостей произвела деревянная церковь XVI века. Пребывание героев космоса на Суздальской земле завершилось осмотром Суздальского кремля, реставрационных мастерских и Спасо-Ефимьева монастыря.

В одном из соборов, недавно открытом для посетителей после многолетней реставрации, был устроен небольшой концерт церковного пения. Молодые певцы из ансамбля «Благовест» исполнили для покорителей космоса несколько потрясающих песен, особенно торжественно звучащих в стенах пустого древнего собора.



В воссозданном классе церковно-приходской школы астронавты и космонавты на мгновение почувствовали себя детьми и сели за парты. Леонов вышел к доске и нарисовал голубя мира. А Стаффорд не мог оторваться от счет, которых, вероятно, не видел с детства. Он стал что-то на них вычислять, объясняя старшему сыну Майклу, как это делается.

Часовой переезд в Собинский район до деревни Глухово – и экипажи оказались в очень уютной старой (конца XVIII века) усадьбе отца российской авиации – Н.Е.Жуковского.

Особый дух старинной усадьбы, улыбки встречавших гостей жителей создавали положительную ауру. Фольклорный ансамбль



с песнями и плясками проводил астронавтов от автобуса до самого входа в дом.

Глава района В.Новосельский поднес гостям хлеб-соль и чарочку брусничной настоек. В барском доме труппа местного театра разыграла сцену из спектакля. В ходе экскурсии по дому осмотрели подлинные вещи, сохранившиеся со времен Николая Егоровича. Интересный экспонат: модель самолета Можайского с надписью на бронзовой табличке: «...от случайного посетителя».

Американские астронавты внимательно осматривали экспозицию, а А.Леонова особенно привлекла охотничья комната с витриной, где выставлены ружья Жуковского. Посещение музея завершилось ужином и обменом подарками.

Выйдя в сад, гости сфотографировались на память и положили монетки на старинные (1786 г.) солнечные часы, которые, по преданию, исполняют любые желания. Оставив на память автографы сопровождавшим офицерам ДПС, делегация взяла курс на Звездный городок.

Следующие два дня (31 июля и 1 августа) А.Леонов, В.Кубасов, Т.Стаффорд и В.Бранд с родственниками провели в Калининграде (Кёнигсберге), где прошли школьные годы Леонова. Друзья-коллеги посетили музей Мирового океана, где на борту научно-исследовательского судна «Космонавт Виктор Пацаев» в качестве экспоната находится комплекс космической связи, оставив свои автографы в книге почетных гостей.

После официальной церемонии в мэрии звездная четверка бывала в 21-й школе, где учился Алексей Леонов. Активисты школьного музея космонавтики продемонстрировали экспозицию, собранную с помощью знаменитого выпускника. Делегация заложила капсулу с посланием потомкам в стену строящегося спортивного зала школы.

1 августа вечером вернулись в Москву, а 2 августа астронавты возвратились в США.

По предложению А.А.Леонова 9 июля депутаты горсовета г.Калининграда (бывшего Кёнигсберга) присвоили участникам программы ЭПАС В.Кубасову, Т.Стаффорду и В.Бранду звание «Почетный гражданин Калининграда». Сам А.Леонов был удостоен его еще в 1965 г., когда вернулся из своего легендарного полета на «Восходе-2».

Семья Леонова перебралась в Калининград из Сибири сразу после войны. Там Алексей окончил школу в 1953 г. и покинул город, поступив по комсомольскому набору в Крементугскую 10-ю Военную авиационную школу первоначального обучения летчиков.

# «Союз Т»: совершенно новый корабль

## К 25-летию первого пилотируемого полета

**5 июня 1980 г.** в Советском Союзе с космодрома Байконур был произведен запуск нового пилотируемого космического корабля «Союз Т-2» (изделие 11Ф732 №7), с экипажем в составе: командир – Ю.В.Малышев, бортинженер – В.В.Аксенов.

Экипаж выполнил испытания нового корабля в пилотируемом режиме, произвел стыковку с ОС «Салют-6». Правда, новая система стыковки на 200 метрах дала сбой и экипаж состыковал корабль вручную. Выполнив работы по программе экспедиции посещения, к исходу четвертых суток полета экипаж вернулся на Землю.

Корабль можно было принимать в постоянную эксплуатацию – и менее чем через год он полностью заменил старый «Союз» (изделие 11Ф615).

**В.Бранец\*, В.Аксенов\*\***  
специально для «Новостей космонавтики»

Разработка совершенно нового корабля началась в 1969 г. и была инициирована главным конструктором Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (бывшее ОКБ-1, ныне РКК «Энергия») академиком В.П.Мишиным. Первоначально он разрабатывался как военный корабль для автономных полетов и имел индекс 7К-С или 11Ф732. В это время уже состоялись первые беспилотные полеты корабля «Союз» (изделие 11Ф615; первый беспилотный полет в 1966 г.), пришедшего на смену «Востоку» и «Восходу». Но крупные неудачи с первыми полетами корабля 7К-ОК (гибель В.Комарова на «Союзе-1»), нестыков-

ка «Союза-3» с «Союзом-2», «Союза-8» с «Союзом-7») и его транспортной модификации 7К-Т (поломка стыковочного узла «Союза-10», гибель экипажа «Союза-11»), естественно, вызвали желание главного конструктора в полной мере «переделать» корабль, не ограничивая разработчиков принятыми ранее решениями, и приспособить 7К-С для транспортировки космонавтов на станцию. Новая модификация получила индекс 7К-СТ.

Судьба этой разработки была непростой. До 1973 г. главным конструктором этой темы был Е.В.Шабаров (один из заместителей С.П.Королева), с 1973 г. ее стал вести главный проектант предприятия К.Д.Бушуев, также заместитель главного конструктора. Под его руководством состоялись четыре первых испытательных беспилотных пуска нового корабля 7К-С (№1Л, «Космос-670», 06–09.08.1974; №2Л, «Космос-772», 29.09–02.10.1975; №3Л, «Космос-869», 29.11–17.12.1976; №4Л, «Космос-1001», 04–15.04.1978), а также была начата разработка его транспортной модификации – корабля 7К-СТ.

В 1978 г. главным конструктором по кораблю стал Ю.П.Семенов (впоследствии академик РАН, генеральный конструктор и президент РКК «Энергия» имени С.П.Королева), при котором завершились беспилотные испытания корабля 7К-СТ. Корабль №5Л под именем «Космос-1074» летал с 31 января по 1 апреля 1979 г. Последний, шестой по порядку номеру, беспилотный корабль имел задачу осуществить автоматическую стыковку к станции «Салют-6». Этот полет был успешно выполнен в период с 16 декабря 1979 г. по 26 марта 1980 г. Корабль пришлось рассекретить, и он получил открытое название «Союз Т».

В 1981 г. после двух пилотируемых полетов новый корабль окончательно стал основным в программе долговременных орбитальных станций (ДОС).

В новом корабле был реализован целый ряд новых разработок: система стыковки с внутренним переходом (с небольшими модификациями она используется до настоящего времени, в т.ч. в программе МКС); объединенная двигательная установка, использующая двухкомпонентное топливо из единой секционированной системы хранения, как для маршевого реактивного двигателя, так и для двигателей причаливания и ориентации, а также ряд других современных решений.

Одной из наиболее новаторских разработок явилось создание системы управления движением (СУД) и ориентации следующего поколения. При проектировании этого корабля и его бортовых систем одним из главных требований было обеспечение более высокой надежности работы бортовых систем и выполнения полетных операций. Это требование – уже после того, как корабль и его бортовые системы были созданы (корабль прошел длительную отработку в беспилотном режиме и начался этап пилотируемых полетов) – было сформулировано следующим образом: корабль должен выполнять целевую задачу при одном произвольном отказе в любой из его систем; при любых двух отказах должно быть обеспечено возвращение экипажа на Землю.

Описывая новшества СУД корабля «Союз-Т», нужно несколько слов сказать об уровне техники управления того времени.

В первое десятилетие космических полетов был разработан ряд уникальных сис-



Экипаж «Союза Т-2»: В.Аксенов и Ю.Малышев

\* Руководитель работ по системам управления, д.ф.-м.н., первый заместитель генерально-го конструктора РКК «Энергия».

\*\* Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза.

тем управления (СУ): от лунной станции Е-2, сфотографировавшей в 1959 г. обратную сторону Луны, до межпланетных автоматических аппаратов для полетов к Марсу и Венере. Тогда же разработали и системы управления для первого пилотируемого корабля «Восток», а затем кораблей «Восход», для автоматических аппаратов фоторазведки «Зенит», для спутника связи «Молния-1» и, наконец, СУ пилотируемых космических аппаратов «Союз», предназначенных для решения задач орбитального полета, включая сближение и стыковку.

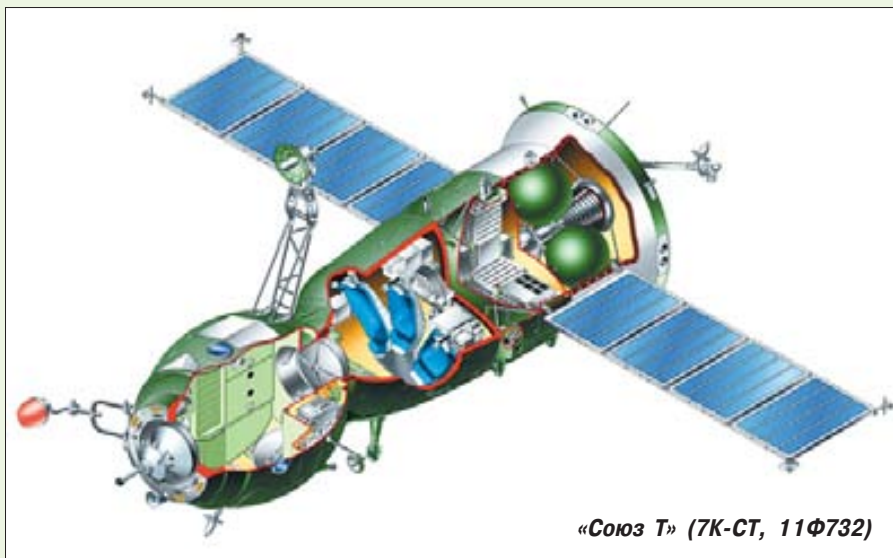
В этот период времени все системы управления создавались в так называемой аналоговой технике: сигналы управления формировались в виде аналогового непрерывного сигнала (тока или напряжения), и управляющие схемы оперировали с этими сигналами. Был разработан ряд датчиков ориентации – на Солнце, на Землю и на звезды; ряд гироскопических приборов: в первую очередь датчики угловой скорости; далее – свободные гироскопы, позволяющие выполнить стабилизацию в запомненном положении при работе маршевого реактивного двигателя при орбитальных маневрах и, кроме того, осуществлять программные развороты на заданные углы из положения построенной ориентации; интегрирующие акселерометры различных типов, позволяющие измерение приращения кажущейся скорости при осуществлении маневров, и т.п. Собственно, любой режим управления определялся выбором датчика ориентации, по сигналам которого осуществлялась стабилизация; смена режима означала смену используемого датчика или переход от датчика к запоминающему гироскопу и т.п.

Такие схемы обладали несомненным преимуществом простоты, однако они не были защищены от сбоев и неисправностей в работе датчика или других элементов этого контура управления, и если таковые возникали, то это вело как минимум к невыполнению требуемого режима управления или же к более тяжелым последствиям. История первых 10–15 лет наряду с успешным решением новых уникальных задач знает немало примеров неудач различной степени тяжести.

Для системы управления нового пилотируемого корабля нужно было искать новые подходы.

При разработке новой СУ было принято и реализовано два принципиально новых технических решения: первое – использование бортового цифрового управляющего вычислительного комплекса (БЦВК) в основе системы управления; второе – построение управления на принципах корректируемой бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС).

Бесплатформенная инерциальная навигационная система имеет минимальный приборный состав: датчики угловой скорости и акселерометры устанавливаются прямо на корпусе аппарата; путем математической обработки моделируется движение КА относительно инерциальной системы координат (инерциальной математической «платформы»), при этом в БЦВК вычисляется полный вектор положения и ориентации КА относи-



«Союз Т» (7К-СТ, 11Ф732)

тельно любой моделируемой системы координат. Хотя идеи построения БИНС были высказаны еще в 1950-х годах, теория БИНС и, тем более, ее практическая реализация впервые в отечественной практике были осуществлены в РКК «Энергия» именно в системе управления ориентацией и движением транспортного корабля «Союз Т».

Сегодня БИНС практически полностью «завоевали» мир управления: от систем навигации и управления всех космических аппаратов (как российских, так и западных) до СУ различных морских судов и авиации. Но в начале 1970-х эта техника только создавалась. Необходимо было разработать теоретические основы БИНС, теорию корректирования БИНС от датчиков внешней информации, схемы инерциальных датчиков БИНС, а также разработать и отработать алгоритмы управления на основе БИНС.

Применение бесплатформенной системы с простейшим составом инерциальных датчиков первичной информации сразу же позволило решить задачу отказоустойчивости самой БИНС за счет установки избыточного их числа, что при малом весе и потреблении оказалось возможным. В части построения режимов ориентации и управления движением использование БИНС привело к «взрыву» новых современных идей и методов управления. В первую очередь это касается качества и надежности исполнения требуемых режимов ориентации и управления, их точности и экономичности.

Собственно управление строится на основе инерциальной информации о движении космического аппарата, полученной от датчиков БИНС путем вычисления прогноза движения согласно математической модели. Датчики внешней информации, как, например, датчики ориентации (на Землю, Солнце, звезды) и датчики относительного движения (в задаче сближения и стыковки), используются для корректирования вычисляемого прогнозируемого движения. При этом управление сохраняется при неустойчивых или пропадающих сигналах первичной информации. За счет фильтрации (математической) и обработки первичной информации повысилась точность измерений, существенно была улучшена экономичность режимов управления.

Наличие качественной навигационной информации о движении КА позволило применить методы оптимального управления в задачах автономного сближения.

Однако самым главным оказалась открывшаяся возможность построения алгоритмов контроля правильности работы датчиков, контура управления в целом и успешности выполнения режима на основе сравнения полученной с датчиков информации с ожидаемым прогнозируемым значением.

Введение автономной диагностики при наличии избыточности датчиковой аппаратуры в составе СУ сразу же создало новое качество: режим выполнялся, даже если в это время происходил отказ прибора.

#### Бортовой цифровой вычислительный комплекс «Аргон-16» кораблей серии «Союз Т»

Первый полет был выполнен в 1974 г.  
Разработчик – НИИ «Аргон»  
Изготовитель – Московский завод САМ  
Быстродействие – 200 операций в сек  
Емкость ОЗУ – 2 кбайт  
Емкость ПЗУ – 64 кбайт  
Количество каналов:  
– приема напряжения – 22  
– выдачи напряжения – 30  
– приема релейных команд – 60  
– выдачи релейных команд – 80  
– приема унитарного кода – 6  
– обмена последовательным кодом – 4  
Тип резервирования – тройное мажорирование  
Масса – 70 кг  
Потребляемая мощность – 280 Вт  
Назначенный ресурс: 50000 час



В этом случае БЦВК с помощью диагностических алгоритмов определяла отказ датчика и затем включала резервный. Более того, если по каким-либо причинам оказывалось невозможным выполнить реконфигурацию системы – это уже не вело к критическим последствиям: система сама «знает» о том, что режим не выполняется, следовательно, последующие действия и операции осуществляются уже с учетом этого обстоятельства. Например, если не построена ориентация для спуска, СУ не будет включать маршевый реактивный двигатель для схода с орбиты.

Автономная диагностика в системе управления «Союза Т» была разработана на нескольких уровнях: приборном, режимном и системном; на каждом уровне имелось резервирование (режимы: автоматические, полуавтоматические, ручные; системы: цифровая основная и аналоговая резервная и т.д.). На системном уровне выполнялся контроль качества управления (контроль ориентации, динамический контроль устойчивости управления), а также контроль ресурсов (расхода рабочего тока, состояния аппаратуры). Вся эта информация предоставлялась с помощью бортового дисплея экипажу и специалистам Центра управления полетом (ЦУП), которые также имели возможность изменить контур или режим управления.

Во время первого пилотируемого полета корабля («Союз Т-2»; Ю.Малышев, В.Аксенов) были проведены тесты всех систем и режимов управления, включая ручные и полуавтоматические. Не обошлось и без нештатной ситуации, возникшей в процессе сближения корабля с ОС «Салют-6». При исполнении операции «торможение» на дальности 250 метров задержка с включением двигателей причаливания привела к перебору операции торможения на маршевом двигателе, требующей дополнительного времени для пространственных разворотов корабля. Итогом этого стал пролет корабля мимо станции, и после выполнения операции маневра торможения прогноз движения сильно отличался от измерений аппаратуры «Игла». На бортовом дисплее высветилась информация «Отказ измерителя», и согласно бортовой документации экипаж перешел на ручное управление и осуществил стыковку в ручном режиме.

Последующий анализ ситуации показал: временной график сближения был выбран очень плотным, и его задержки при исполнении операций причаливания оказались критическими (график гашения скорости подхода при сближении, отработанный на моделирующих стендах для автоматического режима сближения, не учитывал временную задержку, вводимую экипажем в режиме полуавтоматического сближения). Алгоритмы причаливания были доработаны к следующему полету.

Создание такой СУ, получившей статус системы управления второго поколения, имело два очень важных последствия.

Во-первых, новые подходы в области надежности действительно принесли свои плоды: корабль стал надежно выполнять полетные операции. И дело не в том, что перестали происходить непредвиденные



Пульт управления корабля «Союз Т»

нештатные ситуации (НШС) или же отказы аппаратуры. Но каждая «нештатность» медленно распознавалась (автоматически или с участием экипажа), и системные резервные возможности позволяли справиться с возникающими НШС. К тому же по мере набора опыта и статистики полетов происходило поэтапное совершенствование алгоритмов БЦВК за счет тех возможностей, которые предоставляет цифровая техника: смена программного обеспечения БЦВК не требует дорогостоящих и долгих доработок системы управления. Кроме того, потенциальные возможности новой СУ оказались существенно выше.

Вот один пример: после аварии на ОС «Салют-7» в начале 1985 г. были полностью разряжены бортовые аккумуляторы, и все системы станции оказались неработоспособны. Было решено послать пилотируемый корабль с целью спасения станции. Транспортный корабль «Союз Т-13» с командиром корабля В.А.Джанибековым и бортинженером В.П.Савиных выполнил беспрецедентный полет со сближением и стыковкой к неориентированной молчащей станции и затем осуществил ее ремонт. Такая нелегкая задача оказалась по силам только новой системе управления: сближение на дальнем участке выполнялось по прогнозу инерциальной системы управления с коррекцией промаха по визуальным измерениям.

Эксплуатация серии кораблей «Союз Т» закончилась полетом «Союза Т-15» (Л.Д.Кизим, В.А.Соловьев) в середине 1986 г. Корабль выполнил стыковку к только что на-

чавшей свой полет станции «Мир», затем осуществил перелет к «Салюту-7» и обратно к «Миру».

Затем корабль модифицировали – и был создан «Союз ТМ». В его системе управления измерительная аппаратура сближения и стыковки «Игла» была заменена на резервированную аппаратуру «Курс»; сам процесс причаливания уже не требовал встречной ориентации станции. (Эта же СУ была установлена на модифицированных грузовых кораблях «Прогресс М»). Всего в программе станции «Мир» было осуществлено более 30 полетов кораблей «Союз ТМ», 48 полетов грузовых кораблей «Прогресс М» и три полета грузовых кораблей с увеличенным запасом топлива – «Прогресс М1». Заметим, что с помощью последнего корабля «Прогресс М1» была успешно выполнена уникальная операция свода с орбиты комплекса «Мир», осуществленная 23 марта 2001 г.

На кораблях «Союз ТМ», «Прогресс М/М1» была начата и программа МКС. В 2002 г. на смену «Союзу ТМ» пришла его дальнейшая модификация – «Союз ТМА», в котором методы и концепция БИНС начали внедряться в систему управления спуска – совершенно автономную систему спускаемого аппарата.

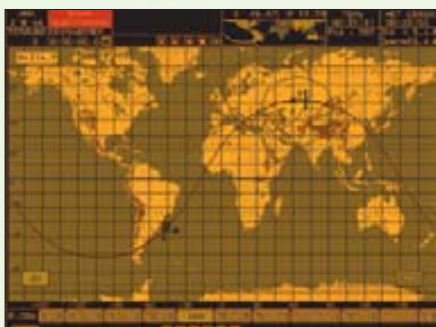
Надежное выполнение программы пилотируемых полетов в течение 25-летнего периода истории отечественной космонавтики явилось подтверждением рациональности идей и принципов построения систем управления движением, заложенных более 30 лет назад.



Корабль «Союз ТМ» на пути к МКС



Пульт корабля «Союз ТМА» «Нептун-МЭ». Слева – представление текущей навигационной и дежурной баллистической информации корабля на люминесцентном экране (режим VGA, 9 цветов, диагональ 10.4”)



Во-вторых, концепция систем управления движением второго поколения, успешно реализованная и показавшая свои преимущества в системе транспортного корабля, была успешно перенесена на другие космические объекты. На основе этих идей тем же коллективом специалистов была разработана система управления движением, ориентации и навигации ОК «Мир». Уникальные особенности этой системы: постоянная безрасходная ориентация с использованием силовых гироскопов-гиродинов; применение для корректирования БИНС звездных датчиков; создание многомашинного бортового вычислительного комплекса сетевой структуры, соответствующего модульной структуре станции. Беспрецедентная 15-летняя история полета ОК «Мир» стала возможной благодаря новым техническим решениям, прежде всего в системах управления как станции, так и транспортных кораблей «Союз ТМ» и «Прогресс М/М1».

### Бортовой вычислитель управления спуском корабля «Союз-ТМА»

Состав прибора: содержит 3 канала синхронно функционирующего вычислителя с аппаратным восстановлением отказов и сбоев  
Изготовитель: ФГУП НИИ «Субмикрон», г.Зеленоград

#### Основные характеристики

Быстродействие – 2 млн оп/с (Reg-Reg)  
Частота задающего генератора – 16 МГц  
Система команд – соответствует микропроцессорам 80C186/80C197  
Объем ОЗУ – 256 кбайт  
Объем ЭППЗУ – 3x256 кбайт  
Потребляемая мощность – 35 Вт  
Масса не более – 6.5 кг  
Габариты – 298x111x286 мм

#### Входные/выходные сигналы

Дискретные выходные – 16  
Дискретные входные – 24  
Входные импульсные сигналы унитарного кода – 6  
Каналы МКО по ГОСТ 26765.52-87 (MIL STD 1553), дублированные

На этих же принципах и идеях в РКК «Энергия» были разработаны СУД астрофизического модуля «Гамма» (1991–1992 гг.), связанного спутника нового поколения «Ямал» (1999 г.), а также российского сегмента МКС. Сегодня практически все предприятия космической отрасли, разрабатывающие космические аппараты и системы управления ориентацией и движением, используют основные идеи и аппаратно-программные решения СУ второго поколения. РКК «Энергия» и в этом направлении развития, по сути, явилась пионерской организацией, определившей пути развития отечественной космической техники на много лет вперед.

Безусловно, разработка и успешная практическая реализация СУ нового направления оказалась возможной благодаря сложившейся школе и коллективам разработчиков систем, имеющих не только необходимый уровень теоретических знаний, но и богатый практический опыт разработки и эксплуатации систем космических аппаратов различного назначения. В первую очередь это относится к управленческой школе ОКБ-1 (ЦКБЭМ, НПО «Энергия», РКК «Энергия»), созданной выдающимся ученым – академиком Борисом Викторовичем Раушенбахом.

Этим коллективом руководили Борис Евсеевич Черток и Виктор Павлович Легостаев (ныне академики РАН). Непосредственно разработку новой СУ для корабля «Союз Т» осуществил в период 1968–1980 гг. небольшой, но очень дружный коллектив молодых и талантливых энтузиастов, взявших на себя беспрецедентный труд создания и освоения новой техники и одновременно новой технологии отработки цифровых систем управления и его программно-математического обеспечения. Необходимо вспомнить основных лидеров этой эпохи. Прежде всего, это группа инженеров НИИ «Аргон» и РКК «Энергия»: Ф.С.Власов, В.И.Румянцев, Г.Д.Монахов, А.Т.Еремин, М.С.Борисов и другие, создавшая к 1974 г. уникальный бортовой вычислительный комплекс «Аргон-16».

Далее – это «команда» РКК «Энергия»: Ю.А.Бажанов и Г.Я.Леденев – авторы первого датчика угловой скорости БИНС, созданного на основе поплавоквого гироскопа разработки МИЭА (авторы разработки – Г.Г.Хмелинин, Б.В.Несвижский). И, нако-

нец, это основной коллектив разработчиков системы управления движением и навигации и программного обеспечения: И.П.Шмыглевский, А.Ф.Брагазин, Ю.Н.Борисенко, А.Н.Ширяев (сближение и стыковка), Ю.М.Захаров, Т.В.Ильина (служебное программное обеспечение), В.Н.Платонов, В.С.Семячкин, М.Б.Черток, А.П.Бежко (орбитальный полет), Л.И.Комарова, Ю.Д.Захаров (спуск и посадка), О.С.Котов, С.И.Борисов, Ю.П.Прокудин, Б.М.Соколов, Р.М.Самитов (схемная реализация), А.И.Капустин, А.Г.Радимов (испытания).

Этот же коллектив, значительно пополнившийся за счет молодых специалистов (Ю.В.Казначеев, С.В.Моисеев, И.В.Орловский, С.Б.Величкин и многие другие), выполнил цикл работ по системе управления ОК «Мир», по астрофизическому модулю «Гамма» и далее по автоматическим спутникам связи нового поколения «Ямал». В этой команде начинали работать инженеры, ставшие потом известными всей стране: заслуженный мастер спорта по альпинизму, один из известнейших покорителей Гималаев В.Л.Башкиров; общественный деятель, а затем космонавт Ю.М.Батурин; генеральный директор ОАО «Газком», реализовавший в очень трудных 1990-х годах программу развития спутниковых телекоммуникаций «Ямал», а сегодня президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов.

Опыт создания и эксплуатации станции «Мир» позволил команде специалистов по управлению занять достойное место в программе МКС, интегрированная СУ которой составлена из двух систем ориентации – американского и российского сегментов. Такое решение во многом было определено идеями российской команды РКК «Энергии».

Цикл работ по системе управления, ориентации и навигации второго поколения РКК «Энергия» подготовил создание в смежных предприятиях космической отрасли более совершенных датчиков БИНС, оптических датчиков, измерителей относительного движения для сближения, новых бортовых компьютеров. Все это способствовало востребованности и сохранению космической отрасли в трудные послеперестроечные годы.

# Молодежная научная школа «Исследование космоса: теория и практика»



**В. Майорова**

*специально для «Новостей космонавтики»*

В период с 2 по 12 июля прошла ежегодная Международная молодежная научная школа: «Исследование космоса: теория и практика». Двенадцатый год подряд ее организует Молодежный космический центр (МКЦ) МГТУ имени Н.Э.Баумана. Школа проводится под эгидой Роскосмоса и собирает в свои ряды студентов, аспирантов и преподавателей МГТУ, других московских технических вузов, а также представителей молодежных аэрокосмических объединений Великобритании, США и других стран.



Фото К.Майорова

Целью этого мероприятия является обмен опытом работы и научно-техническими достижениями в области ракетно-космической техники и космических исследований международных молодежных объединений и различных университетов.

Торжественное открытие научной школы состоялось 4 июля в зале коллегии Федерального космического агентства. Анатолий Перминов открыл первое заседание и выступил перед студентами разных стран с небольшим докладом о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической промышленности. Руководитель Роскосмоса сказал, что современный космос прочно вошел в жизнь не только каждого государства, но и каждой отдельной семьи через телевидение, телефонную связь, сеть Интернет и т.д. Космонавтика концентрирует в себе самые передовые достижения научной мысли и самые современные технологии... Создание космической техники требует огромного труда как отдельных людей, так и научных, проектных и производственных коллективов, а также концентрации материально-технических и финансовых ресурсов. А.Перминов призвал молодых людей активно участвовать в программе космических экспериментов, проводимых вузами. Он отметил, что отечественная пилотируемая программа в настоящее время ориентирована на развитие российского сегмента МКС. Уже проведено около 300 экспериментов, направленных на решение широкого спектра научных и прикладных проблем. Эксперименты, предлагаемые студентами вузов, в дальнейшем будут включаться в общую программу космических исследований на борту

МКС. Так, например, предусматривается установить веб-камеру для подключения ее к сети Интернет. Анатолий Перминов также сообщил, что в декабре этого года намечается запуск микроспутника «Бауманец», который является примером привлечения молодежи к ракетно-космической отрасли и позволяет развить навыки в проектировании, создании, испытаниях космических аппаратов и управлении ими.

Десятидневная программа научной школы включала в себя тематические занятия по различным аспектам исследования космоса, создания ракетно-космической техники в части проектирования, испытаний и эксплуатации. Первый день был отведен для посещения космических предприятий: Центра Хруничева, РКК «Энергия», НПО «Звезда», ЦПК имени Ю.А.Гагарина, Центра управления полетами. Во второй половине дня студенты встречались со специалистами ракетно-космической отрасли нашей страны, слушали лекции, участвовали в дискуссиях, обретали навыки проектирования малых космических аппаратов.

С большим интересом студенты посетили пункт приема данных дистанционного зондирования Земли Инженерно-технологического центра «СканЭкс», где ознакомились с технологией приема снимков земной поверхности, передаваемых со спутников Terra, Aqua и NOAA в реальном масштабе времени. Специалисты ИТЦ «СканЭкс» помогли студентам МКЦ МГТУ, разрабатывающим КА «Бауманец» (в честь 175-летия университета), организовать мастер-класс по приему данных ДЗЗ непосредственно в учебном классе на базе «ИПК Машприбор» в г. Королеве, где и проводилась Школа.

Семинарские занятия провели специалисты РКК «Энергия» (по вопросам проектирования микроспутников), ПО «САИТ» (по проектированию бортовой радиопередающей аппаратуры), НПО «Лептон» (по оптико-электронному оснащению космических аппаратов), НПО машиностроения (по дешифрированию космических снимков).

Участники научной школы посетили музей МГТУ, где ознакомились с направлениями научных школ одного из старейших технических вузов России, являющегося кузницей кадров для ракетно-космической отрасли.

В демонстрационном зале РКК «Энергия» студенты увидели реальные образцы космической техники, спускаемые аппараты первых космонавтов, полномасштабные макеты различных космических систем. Кроме того, они побывали в Учебно-экспериментальном центре МГТУ в поселке Орехово-Дмитровского района Московской области, где также собраны уникальные образцы ракетно-космической техники.

Во время посещения НПО «Звезда» ребята смогли не только увидеть продукцию этого уникального авиационно-космического предприятия, но и примерить на себя космический скафандр для работы в открытом космосе, посидеть в катапультируемом кресле.

Незабываемым событием для студентов стала встреча с российскими космонавтами Александром Калери и Александром Лазуткиным, астронавтами Уильямом МакАртуром, Сунитой Уильямс, Джеффри Уильямсом, а также кандидатом в космические туристы Грегори Олсеном, которые рассказали студентам о перспективах и проблемах эксплуатации МКС, о своих тренировках и подготовке к полетам.

Для участников научной школы была организована интересная культурная программа с посещением Большого театра и прогулкой на теплоходе по каналу имени Москвы.

Работа научной школы завершилась конференцией, где студенты выступили с докладами о своей научной работе и тех проектах, которые они осуществляют на базе своих университетов. Студенты Молодежного космического центра МГТУ сделали презентацию по проекту КА «Бауманец», который они выполняют совместно с НПО машиностроения.

Многолетний опыт Молодежной научной школы показывает, что вовлечение студентов, способных к естественно-научной деятельности, в реальные проекты является эффективным подходом решения проблемы смены поколений в науке и технике, помогает найти и воспитать в духе лучших традиций русской инженерной школы новое поколение молодых специалистов.

Следующую Научную школу планируется провести в июле 2006 г.



Фото К.Майорова



# Конкурс «Полет в будущее» стал международным

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**7 июля** были подведены итоги международного конкурса проектов в области освоения и использования космического пространства «Полет в будущее» (Flight into the Future), который проводился совместно Фондом премии Хайнлайн и Российской учебно-научно-инновационным комплексом авиакосмической промышленности (некоммерческое партнерство РУНИКАП) при содействии Роскосмоса, Европейского космического агентства и Международной астронавтической федерации.

Это уже второй конкурс космических проектов «Полет в будущее» в России. В прошлом году в Москве был реализован пилотный проект, по результатам которого организаторы приняли решение о проведении общеевропейского конкурса Flight into the Future. Одновременно с европейским финалом в Китае состоялась заключительная презентация аналогичного конкурса. Основная цель этого мероприятия – выявление и поддержка талантливых молодых исследователей, поощрение их активности, направленной на создание инновационных космических проектов.

«По итогам европейского и китайского конкурсов в этом году должно быть принято решение о порядке и месте проведения следующих конкурсных мероприятий», – рассказал ученый секретарь конкурса Дмитрий Пайсон.

Трастовый Фонд премии Хайнлайн (The Heinlein Prize Trust) был учрежден для поддержки премии Роберта и Виржинии Хайнлайн – награды размером в 500 тыс \$, вручаемой частному лицу или группе частных лиц за практические достижения в области коммерциализации космической деятельности. Фонд возглавляют три доверитель-

ных собственника – Артур Дула, Бакнер Хайтауэр и Джеймс М. Вон.

В 2004–2005 гг. экспертной комиссией конкурса были отобраны работы молодых европейских ученых в области новых транспортных космических комплексов, перспективных замкнутых экологических систем для космических станций, применения космических средств для решения образовательных задач. В финальной части комиссия под руководством академика РАН Ю.А.Рыжова отобрала 10 лучших работ авторов из Украины (двое), Англии (один человек), Грузии (один), России (шестеро).

Заключительная презентация проектов состоялась в Центре имени Хруничева.

По ее итогам первое место заняла работа коллектива авторов из Днепропетровска (Оксана Амелченко, Евгений Глуша и Анатолий Гордиенко), посвященная идее использования электромагнитного поля Земли и других планет для более эффективного управления космическими аппаратами.

«За первое место денежная премия составила 5 тыс \$, причем 3.5 тыс \$ идут авторам проекта, а 1.5 тыс \$ – научному руководителю», – сообщил декан аэрокосмического факультета Московского авиационного института, член-корреспондент РАН Олег Алифанов.

Два вторых места разделили Сергей Белавский (ГКНПЦ), который предложил оригинальную концепцию организации спасения отработавших ступеней ракет-носителей посредством их «подхвата» вертолетами, и Кевин Паркин из Великобритании, детально разработавший идею использования микроволнового излучения в составе двигатель-энергетической системы взлетающих с Земли ракет-носителей. Три третьих места были присуждены коллективам авторов из Днепропетровска, Самары и Омска.

## Сообщения

✧ Космонавт Александр Серебров удостоен медали «За полезное». Медаль была учреждена российским императором Александром I в 1801 г. и вручалась до 1917 г. достойным людям за общественную, гуманитарную и благотворительную деятельность. В 2004 г. медаль восстановлена по инициативе Международного фонда «Дети новой эры», при патронаже Совета Федерации Федерального собрания РФ, и не является государственной наградой. Присуждается за конкретные полезные дела по воспитанию детей, формированию у молодежи активной гражданской позиции, оказанию благотворительной помощи. – И.И.

✧ Герой Российской Федерации, Герой Кыргызской Республики, почетный гражданин Бишкека, сорокалетний полковник российских ВВС Салижан Шарипов стал почетным профессором Ошского госуниверситета. В актовом зале университета Салижану вручили профессорскую мантию интенсивного темного синего цвета, напоминающего краски глубокого космоса, и в тон ей академическую шляпу, стилизованную под национальный ак-капак, плюс красную ленту с золотой надписью. Космонавт (магистр экологии) прочитал инаугурационную лекцию о своих полетах и подарил университету подборку сделанных с околоземной орбиты фотографий, в т.ч. южной города Ош и Ферганской долины. – И.И.

✧ По сообщения «Алтайской правды», на Алтае предполагается широкое празднование 70-летия Германа Титова. Основная его часть пройдет с 5 по 7 августа в Барнауле, Косихе и Полковниково. Ожидается приезд семьи Германа Степановича: вдовы Тамары Васильевны, дочерей Галины и Татьяны, внука Андрея. Для подготовки праздничных мероприятий создан оргкомитет. Согласно плану, в Полковниково идет ремонт дороги, идущей от федеральной трассы к мемориальному музею Германа Титова. В Алтайском государственном краеведческом музее пройдет краеведческий час «Люди России. Человек века Г.С.Титов». В Косихе планируется открыть мемориальную доску на кинотеатре «Восток-2». Там же состоится встреча с семьей космонавта. В Полковниково пройдет художественно-публицистическая программа «Семнадцать космических зорь», а также авиашоу.

11 сентября, в день рождения Германа Титова, в музее состоится презентация экспозиций «Родной мой Алтай». Кроме того, в августе и сентябре в городах и районах края пройдут вечера и встречи, посвященные космонавту-2. На заседании оргкомитета решено установить памятник Герману Степановичу у его музея, а также щит на федеральной трассе возле Полковниково. Обсуждается возможность включить музейный комплекс Полковниково в туристический маршрут. – И.И.

✧ 9 июля губернатор Ярославской области Анатолий Лисицын поддержал инициативу администрации города Ростов Великий о создании дома-музея космонавта Валерия Токарева. Экспозиция будет посвящена не только В.Токареву, но и достижениям нашей страны в космосе. Создаваться музей будет из внебюджетных средств. Валерий Токарев родился не в Ярославской области, а в военном городке полигона Капустин Яр, тем не менее все детство он провел в Ростове Великом, там же окончил среднюю школу №3. – И.И.



Олег Алифанов и Тагата Мусабаев вручают награды победителям конкурса

# Вручение медалей МАДЕНМ

**А.Глушко.** «Новости космонавтики»

**17 июня**, в рамках празднования 30-летия Мемориального дома-музея (МДМ) С.П.Королева, Международная академия духовного единства народов мира (МАДЕНМ) провела церемонию награждения медалью ордена «Духовного единства народов мира» (в помещении МДМ).

Медаль была вручена космонавтам Н.Грекову, В.Полякову, А.Сереброву, А.Соловьеву и сотруднику РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина В.Реню, а также первому румынскому космонавту и послу Румынии в России Д.Прунариу.

Ученый секретарь МАДЕНМ, главный редактор журнала «Евразия» Э.А.Баграмов отметил символичность того, что церемония проводится именно в домике Сергея Павловича – святом месте для всех награжденных. Тем самым собравшиеся отдали дань памяти этому выдающемуся человеку и отчитались перед ним за сделанное.

В ответных словах космонавты поблагодарили Академию за награды и заверили, что сделают все от них зависящее для дальнейшего развития космонавтики.

В заключение, подарив Дому-музею копии документов личного дела студента Киевского политехнического института С.П.Королева, хранящихся в Государственном архиве Киева, Эдуард Баграмов предложил все последующие награждения космонавтов и представителей ракетно-космической отрасли проводить в этом музее.

Директор Мемориального музея космонавтики Ю.М.Соломко и директор МДМ Л.А.Филина поддержали эту идею и сказали, что будут рады принять участие в таких мероприятиях.

Помимо вышеперечисленных, медали Академии духовного единства удостоены космонавты С.Авдеев, В.Быковский, И.Волк, В.Джанибеков, А.Калери, Л.Кизим, С.Крикалев, В.Савиных, В.Титов, М.Толбоев и спасноавт Франции К.Эньере. Однако по разным причинам они не смогли приехать на награждение, поэтому медали им будут вручены позже.



Фото автора

## Учреждена Международная премия имени академика В.П.Глушко

**В.Левель**

специально для «Новостей космонавтики»

Международная академия духовного единства народов мира (МАДЕНМ) учредила Международную премию имени академика В.П.Глушко «За популяризацию науки в отечественной и зарубежной литературе».

Датой учреждения премии является 30 марта 2005 г., когда был подписан эскиз и статут награды, а также вынесено решение Президиума Академии. Следующие два с половиной месяца ушли на поиск средств и изготовление знаков.

Идея создания премии принадлежит издателю литературы исторического и фантастического жанра В.Ю.Иванову, который в ноябре 2004 г. привлек родственников Валентина Петровича для работы над этим проектом. А.В.Глушко обратился за помощью к сотрудникам ГПТР ТС ФГУП «Московский монетный двор» – ведущему инженеру-технологу Д.А.Дойникову и ювелиру-

дизайнеру, автору знаков на космическую тему Б.Ю.Попову, которые и стали авторами медали. Пока создавался эскиз, Александр Глушко разработал положение о премии.

Нагрудный знак имеет форму круга диаметром 32 мм. На аверсе помещен портрет академика В.П.Глушко анфас. На реверсе в верхней части медали помещено изображение двух медалей «Серп и молот» Героя Социалистического Труда, под ними надпись: «Международная премия имени академика В.П.Глушко. 1908–1989». В нижней части знака расположена полка с номером медали, под ней – клеймо Московского монетного двора. Знак изготовлен из сплава МНЦ-1520 (нейзильбер) и имеет бортик. При помощи ушка и кольца он крепится к прямоугольной колодке, обтянутой темной синей лентой.

Памятная медаль имеет форму круга диаметром 50 мм. На аверсе помещен портрет



академика Глушко и оттиск его автографа. Изображение на реверсе полностью повторяет реверс нагрудного знака с тем исключением, что на нем нет полочки с номером.

Семья академика В.П.Глушко благодарит генерального директора НПО «Энергомаш» Н.А.Пирогова и главного бухгалтера А.Г.Пызина за финансовую поддержку, члена редсовета журнала «Цейхгауз» А.Б.Прошлякова за неоценимую помощь в решении организационных вопросов, а также всех, кто помогал при учреждении этой премии.

Работы для подачи на экспертизу принимаются по адресу: 141160, Московская область, Звездный городок, Почта летчиков-космонавтов России, А.В.Глушко

**С.Басюк**

специально для «Новостей космонавтики»

Федерация космонавтики России учредила нагрудный знак имени выдающегося конструктора систем противоздушной, противоракетной и противокосмической обороны дважды Героя Социалистического Труда Петра Дмитриевича Грушина (2(15).01.06–29.11.93).

В 1953 г. он стал главным конструктором ОКБ-2 (ныне МКБ «Факел») в Химках, откуда пошли в войска свыше двух десятков типов ракет, каждая из которых была этапной для ракетостроения. Сегодня они известны всему миру – ракеты для систем ПВО и ПРО С-75, С-125, С-200, С-300П, «Оса», «Тор», М-1 «Волна», М-11 «Шторм», А, А-35 и А-135. Среди

## Нагрудный знак имени академика П.Д.Грушина

других заслуг П.Д.Грушина, действительного члена Академии наук СССР, лауреата Ленинской премии, кавалера семи орденов Ленина, – создание вместе с соратниками отечественной школы зенитного ракетостроения.

В композиции знака, учрежденного к 100-летию со дня рождения конструктора (будет отмечаться в 2006 г.), отражено дело его жизни, символом которого стало воплощенное в металле динамичное движение стартовавшей ракеты С-300П.

Первыми знаком имени П.Д.Грушина были награждены: генеральный конструктор МКБ «Факел» В.Г.Светлов, генеральный

директор ММЗ «Авангард» Г.В.Кожин, главный конструктор МКБ «Факел» И.И.Архангельский и главный технолог Н.Г.Курбатов. Награды вручили член президиума Федерации космонавтики С.Т.Басюк и генеральный директор МКБ «Факел» С.Б.Левочкин.

