

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Июнь 2004. № 6 (257). Том 14



«Альтаиры»  
на орбите,  
а «Ингулы»  
на Земле



Журнал издается  
ООО Информационно-издательским домом  
«Новости космонавтики»

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

#### Редакционный совет:

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

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,  
Сергей Шамсутдинов  
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 разреше-  
ния редакции. Ссылка на НК при перепечатке  
или использовании материалов собственных  
корреспондентов обязательна.  
Журнал «Новости космонавтики» издается  
с августа 1991 г. Зарегистрирован  
в Государственном комитете РФ по печати  
№0110293

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

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

Web: [www.novosti-kosmonavtiki.ru](http://www.novosti-kosmonavtiki.ru)

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

Подписано в печать 27.05.2004 г.  
Отпечатано ГП «Московская типография №13»  
г.Москва  
Цена свободная

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

На обложке: Экипаж КК «Союз ТМА-4».  
Фото NASA

## 2 Пилотируемые полеты

«Альтаиры» в полете  
Биографии членов экипажей ТК «Союз ТМА-4»  
Хроника полета экипажа МКС-8  
Старт девятой экспедиции на МКС  
Автономный полет ТК «Союз ТМА-4»  
День стыковки «Альтаилов»  
Программа DELTA  
Программа полета экипажа МКС-9  
Хроника совместного полета экипажей МКС-8/МКС-9/ЭП-6  
Посадка «Союза ТМА-3»

## 23 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Онуфриенко и Усачев покинули отряды космонавтов  
Грегори Олсен – кандидат в космические туристы  
NASA пока против годового полета  
Памяти Георгия Саркисовича Оганесянца

## 26 Запуски космических аппаратов

Японская «Суперптица». Запуск Superbird 6  
Китай запустил два малых спутника  
Американской ядерной ракете – быть?  
Так прав ли был Эйнштейн?  
Второй в серии. К запуску «Экспресса AM11»  
Портфель заказов ILS наполняется

## 37 Предприятия. Организации

Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2004 г. №195 о вопросах ФКА  
Совещание у Президента России  
Владимир Путин и Жак Ширак посетили ГИЦИУ КС  
Россия – в Совете ЕКА?  
ЕКА и РФ: вместе и надолго?  
Перминов и О'Киф: первое знакомство  
Voeing сможет вернуться в «военный космос», но...  
Космическому архиву – 30 лет

## 44 Средства выведения

SpaceXpress для обслуживания геостационарных спутников  
Первый запуск «Союза-2.1А» намечен на 15 октября 2004 г.  
Комплекс «Ямал-200» скоро войдет в строй  
Большие планы небольшой системы

## 48 Межпланетные станции

Сатурн: новые снимки – новые подробности

## 50 Военный космос

Misty: спутники-невидимки в космосе

## 54 12 апреля – День космонавтики

День космонавтики в Федеральном космическом агентстве  
Страна отмечает праздник  
Профессиональный праздник на станции  
Почему полеты «Востоков» и «Восходов» были безаварийными

## 62 Космодромы

Измерительному комплексу космодрома Байконур – 40 лет

## 64 Конференции. Выставки

«Растем вместе». 15 лет «пилотируемого» сотрудничества  
Космические системы на базе микротехнологий  
«Двигатели-2004»  
Конференция операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания  
«Космонавтика и ракетная техника-2004»

## 69 Страницы истории

Рождение «Метеоров»  
Многоразовый корабль с вертикальной посадкой

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >



## IN THE ISSUE

### 2 Piloted Flights

Altairs in Flight  
Biographies of Soyuz TMA-4 Crewmembers  
ISS Main Expedition Eight Mission Chronicle: April 2004  
Jokingly and Seriously  
    Preparing for Return  
    Cosmonautics Day  
    Watch on Station  
    Soyuz TMA-4 Launched  
Start of the Ninth Expedition  
Autonomous Flight of Soyuz TMA-4  
The Day Altairs Docked  
The Delta Program  
MKS-9 Mission Program  
Chronicle of Joint Flight  
    Hatches Opened  
    CMG #2 Failed  
    Homeland in the Window  
    Takeover  
    31000 Orbits Behind  
    Takeover Again  
    Flight Ended... Flight Continues  
    Bloody Morning and Descent Training  
    Hatch Closure and Undocking  
Soyuz TMA-3 Landing

### 23 Cosmonauts. Astronauts

Yu. Onufriyenko and Yu. Usachov Left Cosmonaut Team  
*Yuri Onufriyenko became Deputy Director of TsPK's 1st Directorate and Yuri Usachov remained with Section 291 of RKK Energiya on a non-flight position.*  
Gregory Olsen – Candidate Space Tourist  
NASA Objects to Yearlong Flight Yet  
Georgiy Sarkisovich Oganesyants

### 26 Launches

Japanese Superbird  
China Launched Two Small Satellites  
*First launch to sun-synchronous orbit from Xichang was made in northern direction with satellite deployment over Krasnoyarsk. Observers wonder if one of the Chinese small satellites was a prototype inspector.*  
Will U.S. Nuclear Rocket Appear?  
So Was Einstein Right?  
    45 Years after Inception Gravity Probe-B Launched  
Second in Series: Launch of Express AM11  
ILS Backlog Grows  
*In April three more launch contracts for Proton-M were signed and now there are 12 satellites in backlog.*

### 37 Enterprises

Issues of Federal Space Agency. Government Decree #195 Council with President  
Vladimir Putin and Jacques Chirac visited GITsIU KS Russia in the ESA Council?  
ESA and Russia: Together and For Long?  
Perminov and O'Keefe: First Acquaintance  
Boeing Can Return to Military Space But...  
Space Archive Is 30

### 44 Launch Vehicles

ConeXpress for Service of Geostationary Satellites  
First Launch of Soyuz-2.1A Scheduled for October 15, 2004  
Yamal-200 Complex to Become Operational Soon  
Great Plans of a Small System

### 48 Probes

Saturn: New Images, New Details

### 50 Military Space

Misty: Invisible Satellites in Space

### 54 April 12

Cosmonautics Day at Federal Space Agency  
Nation Celebrates  
Professional Holiday at Space Station  
Why Vostok and Voskhod Flights Were Without Failures  
*Careful design and testing and functional redundancy of spaceship systems were keys to successes of early Soviet manned vehicles.*

### 62 Launch Sites

Baykonur Range Measurement Complex Is 40

### 64 Conferences. Exhibitions

«Growing together»: a 15-year long «piloted» partnership  
Microtechnology Space Systems  
Engines-2004: From Dedicated Exhibition to International Salon  
Satellite Communications and Broadcast  
    Operators and Users Conference  
Cosmonautics and Rocket Technology-2004

### 69 History

The Birth of Meteors (Part 1)  
Reusable Transport Spaceship with Vertical Landing  
*For the first time, Igor Afanasyev provides details of the Soviet project of reusable lifting body spacecraft of the 1970th. The MTK VP spacecraft was designed to be launched at the top of a new heavy launch vehicle RLA-130V envisioned by Valentin Glushko. The decision to develop Soviet shuttle system led to cancellation of this effort.*

## Уважаемые читатели «Новостей космонавтики»!

Напоминаем вам, что на наш журнал можно подписаться в любом почтовом отделении по Региональному каталогу агентства «Роспечать» (стр. 265) и по Московскому каталогу этого же агентства (стр. 322).  
Индекс **79189**.

Кроме того, журнал можно приобрести в розницу в Москве и Московской области в киосках агентств «ДМ-пресс», «Моспечать», «Сана-Олимп», «Скейл Мастер» и «Вся пресса», в газетных киосках г.Королёва, а также в московских книжных магазинах «Транспортная книга» (м. «Красные Ворота»), «Дом книги» (м. «Сокол»), «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), «Библио-Глобус» (м. «Лубянка»), «Московский дом книги» (ул. Новый Арбат).





# В полете

Фотографии С.Сергеева, NASA, ЕКА

19 апреля 2004 г. стартовал космический корабль «Союз ТМА-4» с экипажем 9-й экспедиции МКС на борту.





# «Альтаиры»

Командир –  
**Геннадий Падалка**  
(Россия)

Бортинженер-1 –  
**Андре Кёйперс**  
(ЕКА, Голландия)

Бортинженер-2 –  
**Майкл Финк**  
(США)





# Биографии членов экипажей ТК «Союз ТМА-4»

## Основной экипаж

### КОМАНДИР ТК и МКС

**Геннадий Иванович Падалка**  
Полковник ВВС  
Космонавт РГНИИ ЦПК  
381-й космонавт мира  
89-й космонавт России

Родился 21 июня 1958 г. в г.Краснодаре, Россия. В 1979 г. окончил Ейское ВВАУЛ, а в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) с квалификацией инженера-эколога и степенью магистра экологического менеджмента.

В 1979–1984 гг. служил летчиком, ст. летчиком в составе авиадивизии истребителей-бомбардировщиков 16-й Воздушной армии ВВС Группы советских войск в Германии. Летал на самолетах Су-7У и Су-7БМ. В 1984–1989 гг. служил ст. летчи-



ком бомбардировочной авиадивизии ВВС Дальневосточного военного округа и летал на Су-24.

25 января 1989 г. решением ГМВК Г.Падалка был отобран в качестве кандидата в космонавты и 22 апреля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Свой первый космический полет (длительностью 198 суток) Г.Падалка совершил с 13 августа 1998 г. по 28 февраля 1999 г. на борту ТК «Союз ТМ-28» и ОК «Мир» в качестве командира экипажа ЭО-26.

После этого неоднократно проходил экипажную подготовку, готовясь к полетам на ОК «Мир» и МКС.

С января 2004 г. готовился в основном экипаже в качестве командира ТК «Союз ТМА-4» и МКС, вместе с М.Финком и А.Кейперсом. В настоящее время Г.Падалка совершает свой второй космический полет.

Летчик-космонавт России, Герой России Геннадий Падалка является космонавтом 2-го класса. Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1999) и медалями. Является лауреатом Премии Правительства РФ в области науки и техники.

У Геннадия очень интересное хобби – он увлекается театром.

Геннадий женат, в семье – три дочери.

### БОРТИНЖЕНЕР-1 ТК

**Андре Кёйперс**  
(**Andre Kuipers**)  
Космонавт ЕКА  
432-й астронавт мира  
2-й астронавт Нидерландов

Родился 5 октября 1958 г. в Амстердаме, Нидерланды. В 1977 г. там же окончил лицей, а в 1987 г. получил степень доктора медицины в Университете Амстердама.

Затем, до 1988 г. А.Кейперс служил офицером Медицинского корпуса Королевских ВВС. В 1989–1990 гг. работал в исследовательском департаменте Аэрокосмического медицинского центра в г.Сустерберг, Нидерланды. Там он исследовал синдром космической адаптации и участвовал в разработке контактных линз для летчиков.



В 1991 г. Кейперс поступил в ЕКА в качестве научного специалиста-экспериментатора. Он принимал участие в разработке, координации и наземном обеспечении физиологических экспериментов, подготовленных ЕКА для полета на Spacelab-D2 в 1993 г. и на ОК «Мир» по программе EuroMir-95. Кроме того, А.Кейперс участвовал в создании специального динамометра TVD с целью изучения мышечной атрофии у космонавтов, а также электронного мышечного стимулятора REMS для экипажей МКС.

В июле 1999 г. Кейперс был зачислен в отряд космонавтов ЕКА (впервые он попытался попасть в отряд еще в 1992 г. и входил в число 25 полуфиналистов).

С 1999 по 2002 гг. Андре прошел тренировки в Европейском центре астронавтов в Кёльне. Параллельно с этим работал в Космическом центре ESTEC в Нордвейке (Нидерланды), координируя разработку нескольких научных экспериментов и аппаратуры в области физиологии. Эти эксперименты проводились на борту МКС и в полете «Колумбии» (STS-107).

В декабре 2002 г. А.Кейперс приступил к подготовке в РГНИИ ЦПК. С июня по октябрь 2003 г. готовился в составе дублирующего экипажа корабля «Союз ТМА-3» вместе с В.Токаревым и У.МакАртуром.

В ноябре 2003 г. он приступил к подготовке к собственному полету по программе

DELTA. С января 2004 г. готовился в основном экипаже в качестве бортинженера-1 «Союза ТМА-4», вместе с Г.Падалкой и М.Финком. Для А.Кейперса это первый космический полет.

Андре Кёйперс является членом Ассоциации аэрокосмической медицины и Голландской ассоциации космических полетов. Андре разведен, у него две дочери.

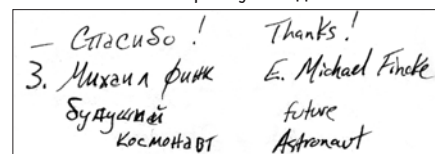
### БОРТИНЖЕНЕР ТК и НАУЧНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ МКС

**Эдвард Майкл «Майк» Финк**  
(**Edward Michael «Mike» Fincke**)  
Подполковник ВВС США  
Астронавт NASA  
433-й астронавт мира  
272-й астронавт США



Родился 14 марта 1967 г. в г.Питтсбург штата Пеннсилвания, США. В 1985 г. окончил среднюю школу в г.Сиуикли, шт.Пеннсилвания. Являясь стипендиатом ВВС США, в 1985 г. поступил в Массачусеттский технологический институт, который окончил в 1989 г. со степенями бакалавра наук по аэронавтике и астронавтике и бакалавра наук в области наук о Земле, атмосфере и планетологии.

По программе обмена студентами летом 1989 г. проходил курс обучения в Московском авиационном институте (МАИ), где изучал космонавтику. Именно в это время во время экскурсии в ЦПК Майк решил, что следующий раз он посетит это «святое» место в качестве астронавта. Он так был уверен в исполнении своей мечты, что будучи на экскурсии в НПО имени С.А.Лавочкина 8 августа 1989 г. в книге посетителей поставил очень интересную подпись:



Дальнейшая жизнь Майкла была направлена на достижение этой цели. Он стал учить русский язык, продолжил обучение в Стэнфордском университете, где в 1990 г. получил степень магистра наук по аэронавтике и астронавтике, а в 2001 г. в Универси-

тете Хьюстона получил вторую степень магистра наук, теперь уже в области физических наук (по планетарной геологии).

С 1990 г. Финк служит в ВВС США. Сначала проходил службу в Центре космических и ракетных систем на авиабазе ВВС в Лос-Анжелесе (шт. Калифорния) в должности инженера по космическим системам. В 1994 г. Майкл окончил Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, шт. Калифорния. После этого он получил назначение в 39-ю летно-испытательную эскадрилью на авиабазе ВВС Эглин (шт. Флорида), где служил в качестве летного инженера-испытателя. Участвовал в проведении

летных испытательных программ на самолетах F-16 и F-15. В январе 1996 г. М.Финк прибыл на авиабазу Гифу в Японии и участвовал в совместной американо-японской программе испытаний истребителя XF-2.

М.Финк имеет налет свыше 800 часов на более чем 30 типах различных самолетов.

В апреле 1996 г. он был отобран в отряд астронавтов NASA. По окончании двухгодичного курса ОКП получил квалификацию специалиста полета. После этого работал в Отделении операций МКС, являясь оператором связи с экипажами МКС. Он также входил в группу поддержки астронавтов NASA в период их подготовки в России.

## Дублирующий экипаж

### КОМАНДИР ТК и БОРТИНЖЕНЕР МКС

**Салижан Шакирович Шарипов**  
Полковник ВВС  
Космонавт РГНИИ ЦПК  
372-й космонавт мира  
88-й космонавт России



Родился 24 августа 1964 г. в г.Узген Ошской области Киргизии. В 1987 г. окончил Харьковское ВВА-УЛ, а в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) с квалификацией инженера-эколога и степенью магистра экологического менеджмента.

В 1987–1990 гг. служил летчиком-инструктором Центральных курсов по подготовке авиационных кадров ВВС в г.Токмак.

8 августа 1990 г. С.Шарипов был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1990–1992 гг. прошел курс ОКП и 11 марта 1992 г. получил квалификацию космонавта-испытателя. В 1992–1997 гг. проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе полетов на ОК «Мир».

С августа 1997 г. по январь 1998 г. готовился к полету на шаттле в Космическом центре имени Джонсона в NASA. Свой первый космический полет С.Шарипов совершил 22–31 января 1998 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-89) по программе восьмой стыковки шаттла с ОК «Мир».

После этого неоднократно проходил экипажную подготовку, готовясь к полетам на ОК «Мир» и МКС.

С ноября 2003 г. по апрель 2004 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа корабля «Союз ТМА-4» вместе с Л.Чиао и Г.Тиле.

С.Шарипов назначен командиром ТК «Союз ТМА-5» (старт в октябре 2004 г.) и бортинженером экипажа МКС-10.

Летчик-космонавт России Салижан Шарипов является космонавтом 3-го класса и военным летчиком-инструктором 3-го класса. Имеет звание Героя Республики Кыргызстан. Награжден медалью NASA «За космический полет» и медалями ВС России.

Салижан женат, в его семье двое детей: дочь и сын.

### БОРТИНЖЕНЕР-1 ТК

**Герхард Тиле**  
(Gerhard Thiele)  
Космонавт ЕКА  
391-й астронавт мира  
10-й астронавт ФРГ



Родился 2 сентября 1953 г. в г.Гейденгейм-Бренц, ФРГ. В 1972 г. был призван в Вооруженные Силы ФРГ и в течение 4 лет служил в ВМФ.

В 1976 г. поступил в Университет имени Людвиг Максимилиана в Мюнхене. В 1978 г. перевелся в Университет им. К.Рупрехта в г.Гейделберг, который окончил в 1982 г. В 1985 г. защитил докторскую диссертацию по физике в Университете Гейделберга и работал ученым-исследователем в Принстонском университете США, где занимался изучением атмосферы и океанов.

В августе 1987 г. Тиле был зачислен в отряд астронавтов германского аэрокосмического центра DLR. С октября 1990 по апрель 1993 г. проходил подготовку в Космическом центре имени Джонсона в NASA в качестве дублера специалиста по полезной нагрузке для полета по программе STS-55.

С 1994 г. Тиле работал в Группе стратегического планирования DLR, а в 1995 г. был назначен руководителем Центра подготовки экипажей DLR в Кельне. В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП в Центре им.Джонсона в NASA и получил квалификацию специалиста полета. 1 августа 1998 г. он переведен на должность астронавта из DLR в отряд ЕКА.

Космический полет Герхард Тиле совершил 11–22 февраля 2000 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Индевор» (STS-99). Во время этого полета производилась трехмерная цифровая съемка поверхности Земли с помощью радара SRTM.

В мае 2003 г. Г.Тиле приступил к подготовке в РГНИИ ЦПК. С ноября 2003 г. по апрель 2004 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа корабля «Союз ТМА-4», являясь дублером А.Кейперса.

Герхард женат, в его семье четверо детей.

Майкл прошел подготовку в составе дублирующих экипажей МКС-4 и МКС-6. С января по апрель 2004 г. он готовился в основном экипаже корабля «Союз ТМА-4» по программе МКС-9 вместе с Г.Падалкой и А.Кейперсом. Для М.Финка это первый космический полет.

М.Финк является членом Геологического общества Америки и Британского межпланетного общества (BIS). Награжден двумя благодарственными медалями ВВС США и другими наградами.

Майкл женат, у него есть сын и в ближайшее время ожидается рождение второго ребенка.

### БОРТИНЖЕНЕР ТК и КОМАНДИР МКС

**Лерой Чиао**  
(Leroy Chiao)  
Астронавт NASA  
311-й астронавт мира  
196-й астронавт США



Лерой Чиао, сын китайского иммигранта, родился 28 августа 1960 г. в г.Милуоки, шт. Висконсин. Имеет степени бакалавра наук по химии (1983), магистра (1985) и доктора (1987) по химическому машиностроению.

В 1987 г. д-р Л.Чиао поступил на работу в корпорацию Hexcel в Дублине, шт. Калифорния. Здесь в течение двух лет он занимался разработкой процессов производства перспективных аэрокосмических материалов. С 1989 г. работал в Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса, шт. Калифорния, где занимался исследовательскими работами по созданию композитных материалов.

Лерой Чиао – летчик-любитель, имеет лицензию на полеты по приборам и более 2500 часов налета на различных самолетах.

В январе 1990 г. NASA отобрало Лероя Чиао кандидатом в 13-ю группу астронавтов. В июле 1991 г. он окончил ОКП и получил квалификацию специалиста полета.

Первый полет – 8–23 июля 1994 г. на борту «Колумбии» (STS-65) с лабораторией IML-2.

Второй полет – 11–20 января 1996 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-72).

Третий полет – 11–24 октября 2000 г. на «Дискавери» (STS-92) по программе сборки МКС.

С ноября 2003 г. по апрель 2004 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа корабля «Союз ТМА-4» вместе с С.Шариповым и Г.Тиле.

Л.Чиао назначен командиром экипажа МКС-10 (старт на корабле «Союз ТМА-5» в октябре 2004 г.).

Лерой Чиао женат.

Подготовлено С.Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК, ЦПК, ЕКА и NASA



**В.Истомин, И.Афанасьев.**

«Новости космонавтики»

Фото NASA

**В шутку и всерьез**

**1 апреля.** 166-е сутки полета. С утра ЦУП-Х неожиданно сообщил экипажу, что радиаторы станции требуют срочного ремонта и завтра предстоит внеплановый выход. Ошеломленные космонавты, едва продрав глаза, судорожно соображали: «Что?.. А-а... Сегодня же день смеха...» Два выхода действительно запланированы, но для экипажа МКС-9, и состоятся они 22 июля (ВКД-10) и 24 августа (ВКД-11) этого года по российской программе.

Рабочий день командир Майкл Фоул начал с планового осмотра датчиков дыма в модулях LAB и AirLock. Затем он присоединился к бортинженеру Александру Калери, который укладывал грузы (в т.ч. мусор) в «Прогресс».

До укладки грузов Александр передал поздравления и ответы на вопросы для передачи «Доброе утро» TV-программы «Вести» через российские средства связи, затем проинспектировал (маркировка плюс укладка) аппликаторы пены. Последнюю работу предложила американская сторона вместо российских экспериментов «Диатомея» и «Ураган». Перед приходом экспедиции посещения наблюдается дефицит времени экипажа, и первыми жертвами в борьбе за время стали операции с полезной нагрузкой. Была отменена часть американских работ, но пришлось пожертвовать и некоторыми российскими экспериментами.

После обеда Александр продолжил укладку грузов в «Прогресс». Он также снял иллюминатор №13 в модуле СМ (здесь 19 марта была замечена новая каверна диаметром 2.5 мм) и провел тест компьютера s/n 6075. Результаты положительные, машина подключена к компьютеру центрального поста на место лэптопа №1.

Во 2-й половине дня Майкл осмотрел датчики дыма в Node 1 и средства на случай пожара – портативные огнетушители PFE, дыхательный аппарат PBA и дыхательную маску QDM. Потом запустил программное обеспечение (ПО) Doug для операций с манипулятором МКС и выполнил тренировку по поддержанию навыков работы с «рукой» SSRMS.

Вечером состоялись переговоры по образовательной программе со студентами Центра науки и промышленности в Колумбусе, который возглавляет д-р Кэтрин Салливан, в прошлом астронавт. Затем Фоул участвовал в коротком сеансе любительской радиостанции с учениками двух школ – Jacques Prevert и Georges Brassens в Сан-Марце, Франция. Командир также провел телеконференцию с экипажем МКС-9 (Геннадий Падалка и Майкл Финк) и Андре Кёйперсом. Александр обратился к руководству с просьбой доставить на станцию с экспедицией посещения размножители розеток, «а то будет «чума»...» На обязательные занятия физкультурой, как всегда, потрачено 2.5 часа.

У ЦУП-Х в этот день большая работа – ввод программной вставки в гироскоп №3. На время 18:00–21:35 управление ориен-



# Хроника полета Экипажа МКС-8

**Экипаж МКС-8:**  
командир  
Майкл Фоул  
бортинженер  
Александр Калери

**В составе станции  
на 01.04.2004:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-3»  
«Прогресс М1-11»

тацией было передано на российский сегмент (РС). По просьбе руководителя полета в ЦУП-Х передачу задержали на один час. На поддержание ориентации потрачено 34 кг топлива.

**2 апреля.** 167-е сутки. Прямо во время утренней конференции планирования (DPC), в 7:37, экипаж слышал посторонний звук (вроде скрежета листа жести) слева от агрегатного отсека СМ, в том же месте, где и раньше (26 ноября 2003 г.). В этом районе никаких аномалий в работе систем не обнаружено. Ситуация анализируется.

Александр начал день с интересного эксперимента «Релаксация» (исследование хемилюминесцентных химических реакций и атмосферных оптических явлений при высокоскоростном взаимодействии продуктов выхлопа двигательных установок КА с атмосферой Земли на орбитальных высотах и при входе КА в верхние слои атмосферы). Впервые наблюдалась работа двигателя СМ при выполнении разворота станции из одной ориентации в другую. Обычно данная операция приходится на середину «света», а здесь ее задержали до входа в тень, чтобы обеспечить комфортные условия для наблюдения образовавшегося свечения. Закончив этот процесс, Калери заодно убедился, что завершился эксперимент «Молния-СМ» (исследование оптических явлений в атмосфере и ионосфере Земли, связанных с грозовой и сейсмической активностью), начатый 28 марта.

Майкл проверял эксперимент BCAT-3 в Лабораторном модуле, потом там же включил пульт управления системы измерения ускорений SAMS-II в стойке №4. В этой стойке ранее отмечались проблемы, как полагают, между контроллером и накопителем на жестких дисках.

Передача управления для разворота из орбитальной ориентации в инерциальную проходила с 8:25 до 9:35. С учетом эксперимента «Релаксация» потрачено 27 кг топлива.

Александр заправил емкость для воды из бака «Родника». После этого он сообщил, что по бортовой документации эта работа занимает 1 час, а не 30 мин, как было запланировано.

Сегодня основная работа Калери – укладка грузов, Фоула – подготовка грузов

перед укладкой. Майкл также перенес данные по частоте сердечных сокращений и результаты с тренажеров на медицинский компьютер МЕС.

На борт отправлена радиограмма с перечнем и схемой укладки возвращаемых грузов. По этому вопросу Александр переговорил с заместителем руководителя полета в ЦУП-М Виктором Благовым.

**3 апреля.** 168-е сутки. День отдыха – трехчасовая влажная уборка станции, переговоры о планах на следующую неделю. Александр позвонил домой. Он также скопировал информацию аппаратуры LSO (эксперимент «Молния-СМ») на диск №9 (вернется на Землю на «Союзе»).

ЦУП-М передал на борт предварительный список возвращаемого оборудования (масса – 52.7 кг). Александр сообщил, что у него созрел свой план укладки срочных грузов, который позволит уменьшить время на укладку в день расстыковки до 2 часов.

«Электрон» работает нормально, хотя российские специалисты подтвердили, что в жидкостном блоке БЖ-7 есть небольшая утечка азота, но она настолько мала, что не является опасной. Причина вчерашнего шума пока не ясна.

**4 апреля.** 169-е сутки. Второй день отдыха. У Александра состоялись переговоры с врачом, у Майкла – встреча с семьей.

**5 апреля.** 170-е сутки. Фоул с утра инспектировал и обслуживал средства для занятий физкультурой (подтянул болты крепления тренажера RED), а затем выполнил на них физические упражнения одним блоком (2.5 часа).

Калери монтировал кабели системы управления бортовой автоматики (СУБА) как до обеда, так и после него, а также выполнил регламентное обслуживание американских анализаторов продуктов горения CSA-CP. Кроме того, он дозаправил водой оранжею «Лада», где успешно растет «второе космическое поколение гороха».

Утром и вечером Александр пришлось контролировать бортовые системы корабля «Союз» из-за профилактики пункта в Щелково и отсутствия спутника «Молния». Щелковский пункт – единственный, связанный с ЦУП-М кабелем, все остальные – только через спутник.



Контроль бортовых систем СМ и ФГБ проводился с использованием американских средств связи.

Майкл после обеда занимался работами по PFMI (5-я сессия) и ВСАТ (4-я сессия). Длительность первого эксперимента – 11 час. Фоул распечатал недавно переданные на борт инструкции обновления для «аварийных книг», проверил аптечку ИМАК в «Союзе», заполнил опросник по пище и вопросник командира экипажа, а также провел сеанс радиоловительской связи.

**6 апреля. 171-е сутки.** Из-за отсутствия телеметрии сорвалось обследование на ортостатическую устойчивость при воздействии на нижние конечности искусственной силы тяжести, вызванной приливом крови в костюме «Чибис» (МО-4). Вместо этого Александр чистил сетки вентилятора ВЗ в СО1 «Пирс», затем зарядил батарейку телефона Motorola 9505 для организации спутниковой связи на месте посадки, дал интервью для интернет-издания *gazeta.ru* и установил софт для сброса файлов из блока-сервера полезной нагрузки (БСПН) «Матрешки» на ноутбук Wiener.

Майкл до обеда в основном занимался экспериментом PFMI-5 (извлечение образца, видеопленки и укладка на хранение). Во 2-й половине дня он отключил питание перчаточного бокса MSG, затем смонтировал и подготовил для калибровки в модуле Destiny оборудование для намеченной на завтра последней для него серии экспериментов FOOT. После вечернего блока физкультуры – переговоры с врачом и заполнение опросника командира экипажа.

Бортинженер менял преобразователь тока аккумуляторной батареи (ПТАБ) и также общался с врачом. Вечером ему вновь пришлось контролировать бортовые системы корабля «Союз ТМА-3» из-за профилактики пункта в Щелково.

### Подготовка к возвращению

**7 апреля. 172-е сутки.** Начиная с этого дня у экипажа сокращен на час режим труда и отдыха: началась подготовка к возвращению на Землю.

С утра организована запись поздравлений по случаю Дня космонавтики: одно – ЦПК им. Ю.Гагарина, другое – торжественному собранию Федерального космического агентства, которое намечено на 12 апреля. Затем Майкл вернулся к своим работам по экспериментам FOOT и «Взаимодействие», а Александр приступил к заключительной серии «Профилактики» (получение новых данных о механизмах действия и эффективности различных режимов физической профилактики), начав с теста на велоэргометре.

После обеда экипаж изучал программу экспедиции посещения, задавая вопросы специалистам.

При обслуживании системы водообеспечения в ФГБ Александр обнаружил ложно сработавший датчик наполнения контейнера технической воды в системе регенерации. Бортинженер заменил фильтр газожидкостной смеси СРВК-2М (в последний раз замену выполнял еще Николай Бударин 22 апреля 2003 г.), затем искал и пытался устранить неисправность в ноутбуке IBM ThinkPad 760XD.

Профилактика в Щелково закончилась. Контроль телеметрии идет в обычном режиме.

**8 апреля. 173-е сутки.** Александр оценил ортостатическую устойчивость (МО-4), что было отменено двумя днями ранее; Майкл ему помогал. Но в основном командир занимался «консолидацией» (интересно, что это такое? Надо будет спросить Майкла, когда вернется. – *Ред.*) одежды экипажа с отражением результатов в базе данных.



Экипаж МКС-8 радостно улыбается около установки «Лада-4», где вырос вполне съедобный горох

Александр выполнил эксперимент «Профилактика» на велоэргометре с силовым нагрузителем, а также «Взаимодействие», кроме того, еще час пробыл в костюме «Чибис».

После обеда экипаж провел образовательную программу с учениками средней школы Кирби в Сан-Антонио. Затем Майкл продолжил «консолидацию».

Александр дорабатывал панели 402 и 404 СМ для штатного подключения контура водяного охлаждения к блоку теплообменников системы кондиционирования воздуха. Доработка заключалась в «организации вырезов» (ножовкой) в обшивке для обеспечения нормального радиуса сгиба трубопровода КВО системы СКВ-2. Работа отнюдь не ювелирная – панели сделаны из пенопласта толщиной 8 мм; чтобы крошки не разлетались, космонавты ловили их пылесосом. При включении последнего срабатывал автомат защиты. Калери сфотографировал результат работы и передал на ОСА для сброса на Землю.

Во время ужина экипаж, как всегда, принял таблетки (предотвращение образования почечного камня, эксперимент Renal Stone). Майк провел четвертую серию FOOT, записав ее на видео.

**9 апреля. 174-е сутки.** Рабочий день начался с переговоров экипажа с участниками XIV аэрокосмического фестиваля школьников г.Ульяновска.

Александр завершил третью серию эксперимента «Профилактика» анализом крови и тестом на беговой дорожке TVIS, передав результаты записи кардиокассеты в ЦУП-М. До обеда он смонтировал датчик давления в жидкостной блок (БЖ) системы «Электрон», почистил сетки вентиляторов

ФГБ (по просьбе экипажа вентиляторы по время чистки не отключались) и провел тестовый телефонный разговор с г.Энгельсом.

Майкл выполнял эксперименты FOOT и ВСАТ, а после обеда укладывал грузы NASA и устранял неисправности в дозиметре TERC, пытаясь передать с него данные.

Калери провел технологические срабатывания аварийного вакуумного клапана системы «Воздух», переписал данные по тренировкам в медицинский компьютер, пе-

резагрузил компьютер PCS, маршрутизатор ОСА и вспомогательные компьютеры SSC.

Специалисты по безопасности одобрили и передали на борт инструкции для действий экипажа в случае выброса аммиака (NH<sub>3</sub>) в ходе эксперимента HEAT.

Эксперимент HEAT является частью научной программы «Дельта» ЭП-6 и включает изучение процессов теплообмена в условиях микрогравитации. Оборудование для него доставлено «Прогрессом М1-11» и хранится в Node 1. Эксперимент будет проводиться в перчаточном ящике MSG американского модуля Destiny.

**10 апреля. 175-е сутки.** День отдыха – переговоры по планированию и с руководством программы, встречи с семьями, а также дополнительный TV-сеанс для поздравлений с Днем космонавтики.

**11 апреля. 176-е сутки.** В сеансе 7:46–8:02 Калери передал поздравление с Днем космонавтики в адрес РКК «Энергия». Качество хорошее. А в сеансе 9:21–9:37 Александра поздравил с днем светлой Пасхи Патриарх всея Руси Алексей II.

Бортинженер установил заполненную емкость с водой в систему «Электрон» и переписал результаты по эксперименту «Ураган» на возвращаемый жесткий диск HDD5. Правда, емкости диска не хватило и восемь снимков не уместилось.

Трижды (в 15:40, 16:48 и 18:30) происходило переполнение мембранной емкости БППК в системе регенерации воды из конденсата (СРВ-К), сопровождавшееся отключением системы кондиционирования воздуха (СКВ1) и насоса откачки конденсата (НОК). После третьего переполнения СКВ1 включать не стали. Переустановили шланг перекачки.

**День космонавтики**

**12 апреля.** 177-е сутки. 43 года назад Ю.А.Гагарин совершил первый космический полет. Перед завтраком Александр Калери приветствовал по телефону участников торжеств, собравшихся под г.Энгельсом на месте посадки первого космонавта Земли. После утренней DPC экипаж поздравил руководство РКК «Энергия», потом – Центр подготовки космонавтов. Затем состоялась пресс-конференция с журналистами. Все три сеанса прошли через российские средства связи с хорошим качеством.

Перед обедом состоялась еще одна тренировка в «Чибисе» для Александра. А Майкл завершил работы по устранению неисправности оборудования ТЕРС, снял аудиограмму с использованием программного обеспечения EARQ (Александр аналогичную работу сделал вечером).

Бортинженер начал регенерацию поглотительного патрона. После обеда командир собрал пробы питьевой воды для химбаканализа на орбите и обработал их. Александр провел 1-й этап ремонта холодно-сушильный агрегата (ХСА) в спускаемом аппарате «Союза» и работы с СРВ-К. После ремонта СКВ1 функционировал 2 часа и вновь выключился по переполнению емкости БРПК.

**13 апреля.** 178-е сутки. Когда же у экипажа берут кровь? Конечно, 13-го числа. Хорошо хоть сегодня не пятница. И это – на голодный желудок, перед завтраком... Взяли друг у друга кровь на анализ по российскому эксперименту МО-10 «Гематокрит» и американскому РСВА. Сегодня повезло – пострадали только пальцы.

Гематокритное число у обоих космонавтов – хорошее. Небожители...

ЦУП-М начал длительный тест аппаратуры «Матрешка-Е», готовясь к ее включению на год в непрерывном автоматическом режиме. Цель теста – отработка всех операций для управления экспериментом: синхронизация времени, изменение режимов работы дозиметров при солнечных вспышках, закладка и копирование таблицы параметров и результатов измерений на флэш-карту.

Для этого в сеансе 5:50–6:00 был включен сервер БСПН, который управляет работой и собирает информацию с «Матрешки-Е». Затем в сеансе 7:11–7:20 был включен блок питания аппаратуры. В 8:00 Александр выполнил синхронизацию времени БСПН для привязки по времени данных, полученных с «Матрешки». На этом активные действия с аппаратурой в этот день закончились. Начался контроль ее работы по телеметрии.

Александр заменил поглотительный патрон №1 (снял с регенерации и поставил в работу) на №2 (поставил на регенерацию).

После утренней DPC экипаж поздравил сотрудников Измерительного комплекса космодрома Байконур с 40-летием его образования.

Почти весь день бортинженер ремонтировал блок вентиляторов в ХСА спускаемого аппарата. Он снял неисправный блок и поменял его на исправный, взятый из ФГБ. Работа, на которую Калери потратил 5,5 час, осложнялась теснотой СА. Блок проверен, замечаний нет. В ЦУП-М ушли фотографии результата.

Майкл установил эксперимент HEAT в перчаточном боксе MSG, облегчая жизнь голландскому астронавту Андре Кёйперсу во время ЭП-6, а также распечатал последнюю версию аварийных процедур по этому эксперименту и визуально проконтролировал установку в MSG, отключив затем этот бокс.

Поскольку Александр весь день проработал «в шахте» (СА), Майкл выполнил тестовый сброс TV-информации с видеокамеры LIV в рамках подготовки к экспедиции посещения, техническое обслуживание систем жизнедеятельности, велоэргометра CEVIS, заполнил опросник по пище. Оба космонавта пообщались с врачом экипажа.

**14 апреля.** 179-е сутки. Рабочий день экипажа начался рано. Сразу же после подъема были измерены масса тела и объем голени. И если Майкл затем спокойно провел свой утренний туалет и приступил к завтраку, то Александру пришлось сначала выполнить эксперимент «Спрут-К» (исследование жидких сред организма человека) – это надо делать натошак.

Бортинженер заменил блок разделителя примесей в конденсате БРПК и участвовал в тестах системы кондиционирования воздуха (СКВ1). Последняя была включена в 8:07, а в 8:15 выключилась. В 9:13 ее снова включили, а в 10:27 она отключилась аварийно.

После утренней DPC Александр должен был один тестировать систему управления движением (СУД) транспортного корабля, но Майкл пожелал «поприсутствовать» при операции. Для этого в 9:09 управление ориентацией было передано на российский сегмент, и в 9:14 задан т.н. «индикаторный режим» (бортовая вычислительная машина не реагирует на работу двигателей станции). Именно на фоне этого режима Александр и управлял ручками своего корабля по разным осям. Замечаний нет.

А вот зафиксированная еще на выведении «Союза» негерметичность магистралей наддува обеих секций никуда не исчезла, а даже увеличилась, и значительно.

В 10:09 управление ориентацией возвратилось на американский сегмент (АС). Пока ориентацией управляют два гироскопа (силовой гироскоп №3 проходит тест). Затем космонавты провели примерку в креслах «Казбек», в которых они вернутся на Землю.

До обеда Александр выполнил также эксперимент «Взаимодействие» и изменил режим сбора информации в приборе Dostel, входящем в аппаратуру «Матрешка».

ЦУП-М отменил запланированный на начало дня резервный тест системы причаливания и стыковки «Курс» как со стороны агрегатного отсека СМ, так и со стороны ФГБ, т.к. вчерашнее испытание СУД прошло успешно.

Майкл выполнил эксперимент «Взаимодействие» и техническое обслуживание

СОЖ, а потом занялся физкультурой. Александр скопировал данные по аппаратуре «Матрешка» на возвращаемую карту памяти, подготовил «Рефлотрон» для завтрашнего отбора проб крови, зарядил аккумуляторные батареи цифровой камеры DSP-150 для предстоящего тестового сеанса сброса информации, наддул систему «Электрон» азотом. В 13:35 бортинженер снова включил СКВ1, отключив блокировку насоса откачки конденсата (НОК).

ЦУП-М зафиксировал прекращение обмена информацией между аппаратурой «Матрешка» и блоком БСПН и стал разбираться, кто виноват в данной ситуации. Александр попросил прислать резервный перечень возвращаемых грузов – он попытается рассмотреть возможность их спуска. Перед сном он включил блокировку НОК, чтобы спокойно поспать. И действительно, СКВ1 больше не тревожила.



Майкл Фоул занимается с кистевым динамометром НРА

**Трудовые будни на станции**

**15 апреля.** 180-е сутки. Пока экипаж еще спал, в сеансе 5:11–5:21 ЦУП-М восстановил обмен «Матрешки» с БСПН путем перезагрузки аппаратуры. После утренней побудки, в сеансе 6:36–6:56, Александр заложил новую таблицу параметров, которая будет использоваться при штатной работе аппаратуры. Затем космонавты взяли друг у друга кровь на биохимический анализ, после чего сели завтракать.

Тест цифровой камеры DSP-150 прошел без замечаний. После DPC Майкл помог Александру начать суточную регистрацию кардиограммы. Затем Александр сделал биохимический анализ крови.

После обеда Александр копировал данные с аппаратуры «Матрешка», но в основном собирал пробы с поверхности в рамках эксперимента «Биодеградация» (исследование начальных этапов колонизации микроорганизмами поверхностей конструкций в условиях замкнутой среды обитания). Ранее эта работа проводилась на этапе совместного полета, но из-за загруженности экипажа сбор проб велся не так тщательно, как хотелось. Поэтому было предложено сделать эксперимент заранее, до генеральной уборки перед встречей нового экипажа.



Майкл перенес данные по тренировкам и частоте сердечных сокращений в медицинский компьютер, но большую часть времени работал с кистевым динамометром (НРА).

**16 апреля.** 181-е сутки. Рабочий день Александра начался еще до завтрака – с эксперимента «Фарма».

В эксперименте «Фарма» исследуется терапевтическая эффективность лекарственных препаратов для организма человека в условиях длительного воздействия факторов космического полета. Он предусматривает сбор слюны и исследование функции печени по анализу крови на «Рефлотроне-4». Анализы берутся в течение суток, после приема препарата. При этом в крови определяется содержание следующих веществ: глюкозы, Г-глутамилтрансферазы, аспартат-аминотрансферазы, аланин-аминотрансферазы, билирубина. Постановщик эксперимента – Институт медико-биологических проблем (ИМБП).

В первый час после приема специального препарата Александр пять раз собирал пробы слюны и затем, уже после завтрака (который сократился до 20 минут), один раз взял кровь из пальца, сразу же определил ее параметры на анализаторе «Рефлотрон». Все это время у космонавта фиксировалась электрокардиограмма.

Параллельно с приемом пищи бортинженер копировал информацию по эксперименту «Матрешка», и в сеансе 8:41–8:51 эта аппаратура была выключена.

Одно суточное обследование закончилось, другое на подходе: Майкл начал готовить оборудование Renal Stone для суточного сбора мочи. Александр говорит: «Когда это оборудование появляется, настроение сразу ухудшается, когда Майкл оборудование уносит, настроение опять улучшается».

Оба космонавта отмечали в журнале, что пили и ели в течение дня. Майклу после обеда был предоставлен отдых за предстоящую работу по эксперименту Renal Stone. Александр получит такую компенсацию уже после эксперимента.

В сеансе 10:16–10:30 Александр с помощью Майкла провел еще одну тренировку в костюме «Чибис», переупаковал съемный контейнер с конструкционными материалами СКК-1 (демонтированный во время ВКД-9), чтобы уменьшить объем возвращаемого груза. Также он выполнил эксперимент «Пилот» (его цель – проверить, как изменились у космонавта навыки пилотирования после длительного полета, а также изучить особенности психофизиологического реагирования на воздействия стресс-факторов в полете). Пролетный раз (31 октября 2003 г.) данный эксперимент проводился вместе с Майклом; в этот раз американский космонавт времени для этого не нашел.

**17 апреля.** 182-е сутки. День отдыха, но космонавты не только чистили, мыли и пылесосили станцию, но и занимались экспериментом Renal Stone. Что лучше – отдохнуть перед этим экспериментом, как Майкл, или предвкушать «компенсацию», как Александр? Не знаю, но эксперимент выполнили оба.

У Майкла состоялись переговоры с врачом, а у Александра – разговор с семьей. В 15:07 из-за потери связи с гиродином №2 произошла автоматическая передача управления от американского сегмента на россий-

ский. В 15:44:46, после устранения замечания, управление вернулось на АС. Опасаясь повторения такой ситуации, ЦУП-Х передал управление ориентацией на РС во время теста смазки гироина №3. На все про все потрачено 11 кг топлива.

Фоул перезагрузил компьютеры и маршрутизатор ОСА. Калери провел кардиологический биомедицинский эксперимент «Пульс» (получение научной информации о механизмах адаптации кардиореспираторной системы к условиям длительного космического полета).

Опять проявила свой норов СКВ1: в 11:15 она отключилась по переполнению емкости БРПК. По рекомендации ЦУПа, Александр отключил блокировку и включил СКВ1. Перед сном блокировка НОК была снята, и на этот раз СКВ1 отключилась по переполнению мембранной емкости.



Александр Калери готовится надеть костюм «Чибис»

Спать космонавты легли на два часа раньше, в 19:30, чтобы на следующий день встать в 4:00 – это время, по которому экипаж будет вставать во время совместной работы.

**18 апреля.** 183-е сутки. Экипаж МКС-8 последнее воскресенье на станции проводит «в одиночку». Этот день отдыха отличался от вчерашнего в лучшую сторону: завершился суточный эксперимент Renal Stone, отказов на станции не было. Майкл поговорил с семьей, а Александр – с врачом экипажа.

#### Старт корабля «Союз ТМА-4»

**19 апреля.** 184-е сутки. Сразу же после подъема космонавтам сообщили о старте экипажа, который летит к ним на смену, и в течение всего дня информировали, как проходит автономный полет «Союза».

Экипаж тщательно готовился к прибытию смены. Так, Александр взял пробы воздуха пробоотборником АК-1 в СМ, СО и ФГБ, приготовил средства вентиляции для обеспечения воздухообмена нового «Союза». Кроме того, он подготовил рабочие места для Андре Кэйперса, достав из-за панелей оборудование по программе DELTA и разместив в местах предполагаемого проведения экспериментов. Чтобы европейский астронавт не искал белье по всей станции, как это случилось с предыдущей экспедицией, на этот раз все было на месте. Александр демонтировал обе телекамеры «Клест» КЛ-152 из своего корабля для

возвращения на Землю, распечатал аварийные процедуры по эксперименту ARGES, который будет выполнять Кэйперс.

Среди других работ бортинженера можно отметить TV-поздравление участникам V всероссийской олимпиады «Созвездие», которая проходила с 19 по 24 апреля в г.Королеве, и подготовку аппаратуры «Уролюкс» для завтрашней сессии.

Майкл тоже готовился к прибытию коллег: восстановил возможности IP-телефонии, чтобы новые члены экипажа могли поговорить с родными и близкими на Земле. Кроме того, он сфотографировал журнал приема пищи и укладок с таблетками по эксперименту Renal Stone, осмотрел источники питания аварийного освещения в шлюзовом отсеке AirLock, взял пробы воздуха пробоотборником DST, развернул пробоотборники для формальдегидного мони-

торинга, почистил съемные вентиляционные решетки в ФГБ, а также заполнил вопросник командира экипажа.

**20 апреля.** 185-е сутки. Сразу после подъема – биохимический анализ мочи. Пока космонавты готовились к работам текущего дня, ЦУП-М в сеансе 5:55–6:11 включил БСПН, а в 7:30–7:45 – аппаратуру «Матрешка-Е». С этого дня начинается годовой отсчет работы аппаратуры. В этом же сеансе Александр синхронизировал время аппаратуры БСПН.

Система, которая обеспечивает временную привязку для аппаратуры «Матрешка-Е», дала очень большую ошибку – около 5 мин в сутки. Срочно разрабатывается ПО для автоматической синхронизации времени в БСПН, а пока российские космонавты вынуждены «вручную» ежедневно синхронизировать систему с перезагрузкой компьютеров.

В сеансе 9:06–9:15 Александр выполнил еще одну тренировку в костюме «Чибис». До обеда он собрал перчаточный бокс для эксперимента «Межклеточное взаимодействие» и поговорил с врачом экипажа, как, впрочем, и Майкл, который, помимо этого, активизировал американскую систему кондиционирования воздуха в модуле Quest.

Во 2-й половине дня в основном занимались физкультурой и в 16:40 легли спать – завтра предстоит ранний подъем.



# Старт девятой экспедиции на МКС

циалист МКС-9 – астронавт NASA, подполковник ВВС США Эдвард Майкл Финк (Edward Michael Fincke). Позывной экипажа – «Альтаир».

В 03:27:48.400 UTC корабль «Союз ТМА-4» отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с начальными параметрами (в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 51.66° (51.67±0.058);
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 199.56 км (200<sup>+7</sup><sub>-22</sub>);
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 251.77 км (242±42);
- период обращения – 88.73 мин (88.64±0.367).

В каталоге Стратегического командования США «Союз ТМА-4» получил номер **28228** и международное обозначение **2004-013A**.

Таким образом, начался 238-й/96-й пилотируемый космический полет в мире/России. Произведенный запуск стал 40-м в рамках программы МКС. В графике сборки и эксплуатации станции полет «Союза ТМА-4» имеет обозначение 8S. Для РН «Союз-ФГ» это 9-й запуск (в т.ч. 4-й пилотируемый). Стартовая масса корабля «Союз ТМА-4» составляла 7218.7 кг (в т.ч. БО – 1285 кг и СА – 2881.3 кг). Масса доставляемых грузов – 148.81 кг (в т.ч. в БО – 143.70 кг и СА – 5.11 кг).

Целями запуска являются: доставка на станцию экипажа МКС-9, плановая замена экипажа МКС-8 и корабля «Союз ТМА-3», работающего в составе МКС с 20 октября 2003 г., и выполнение научных экспериментов по программе DELTA (ЕКА-Нидерланды).

Для Геннадия Падалки это второй космический полет (его налет составляет

198 сут 16 час 31 мин 20 сек), а для Андре Кёйперса и Майкла Финка – первый. Кёйперс стал 432-м/2-м астронавтом мира/Нидерландов, а Финк – 433-м/272-м астронавтом мира/США.

## Перед запуском

Корабль «Союз ТМА-4» был доставлен на Байконур 16 февраля 2004 г., после чего началась его предстартовая подготовка. 7 апреля на космодром прибыли основной и дублирующий экипажи МКС-9. 8 апреля они осуществили тренировки и приемку корабля, а затем возвратились в Звездный городок. 9 апреля была выполнена заправка двигательной установки «Союза ТМА-4» компонентами топлива и жатыми газами. 12 апреля произведены авторский осмотр корабля и накатка головного обтекателя. 13 апреля основной и дублирующий экипажи МКС-9 вновь прилетели на Байконур для непосредственной подготовки к полету. 14 апреля они произвели контрольный осмотр корабля в стартовой конфигурации в МИКе КА. 15 апреля головной блок (с «Союзом ТМА-4») был перевезен из МИКа аппарата в МИК ракеты на общую сборку с РН «Союз-ФГ». 16 апреля в 14:00 ДМВ на площадке 254 состоялось заседание Государственной комиссии и Технического руководства, на котором было принято решение о вывозе РН «Союз-ФГ» с ТК «Союз ТМА-4» на старт. 18 апреля прошло заседание Государственной комиссии, на котором были утверждены основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-4» и МКС-9 и принято решение о продолжении подготовки РН с ТК к заправке и пуску.

По материалам ЦУП-М, РКК «Энергия» и данным начальника лаборатории ЦНИИмаш А.В.Киреева

**А.Красильников.** «Новости космонавтики»

**19 апреля 2004 г.** в 03:19:00.080 UTC (06:19:00 ДМВ) с 1-й площадки (пусковая установка №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми командами Федерального космического агентства совместно с боевыми расчетами Космических войск РФ был успешно произведен пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Д15000-009) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-4» (11Ф732 №214).

В составе экипажа: командир корабля и 9-й основной экспедиции на МКС – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, инструктор-космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, полковник ВВС РФ Геннадий Иванович Падалка, бортинженер-1 корабля – гражданин Нидерландов, астронавт Европейского космического агентства Андре Кёйперс (Andre Kuipers) и бортинженер-2 корабля, бортинженер и научный спе-

## Автономный полет ТК «Союз ТМА-4»

**Экипаж:**  
командир Геннадий Падалка  
бортинженер-1 Андре Кёйперс  
бортинженер-2 Майкл Финк  
Позывной – «Альтаир»

**19 апреля.** 1-е сутки полета. Первый сеанс связи традиционно делился на два участка:

- 1 выведение, раскрытие всех основных элементов конструкции;
- 2 связь с экипажем переходит с Байконура в ЦУП в Королеве.

Экипаж доложил о включении наддува в СА, параметрах двигательной установки (ДУ), о своем хорошем самочувствии. Закончился сеанс в 6:39\*.

В сеансе 7:52–8:10 ЦУП-М провел тест ДУ, системы сближения и стыковки «Курс», ручки управления и ориентации (РУО). Докложили о завершении проверки герметичности отсеков. Космонавты получили разрешение на переход в бытовой отсек (БО) и снятие скафандров.

\* Здесь и далее для автономного участка полета – декретное московское время, ДМВ.

В 8:20 ЦУП-М выполнил закрутку корабля на Солнце. В сеансе 9:21–9:33 была оценена эффективность режима закрутки и приходы электроэнергии, построена орбитальная ориентация. Наряду с телеметрией в ЦУП-М поступал доклад экипажа о проведении маневра на станции.

В сеансе 10:52–11:06 экипаж доложил о завершении маневра и построении равновесной ориентации перед закруткой на Солнце. Андре Кёйперсу напомнили о необходимости выполнить эксперимент FLOW. Самочувствие у экипажа по-прежнему бодрое.

В сеансе 12:25–12:39 космонавты доложили об успешной работе по эксперименту FLOW и проведении теста TV-камер. Андре заполнил анкету по экспериментам Motion Perception (MOP) и MUSCLE (MUS).

В эксперименте MOP используется «Дневник астронавта ЭП-6» с набором анкет, где нужно изложить свои ощущения при движениях головы (повороты в трех плоскостях) и указать, есть ли дискомфорт, связанный с синдромом адаптации в про-

цессе повседневной деятельности. В эксперименте MUSCLE фиксируются ощущения в области поясницы, испытываемые астронавтом в течение дня.

**20 апреля.** 2-е сутки. В первом сеансе связи в 00:13–00:26 экипаж доложил о хорошем самочувствии. Падалка и Финк спали в спускаемом аппарате, а Кёйперс – в БО, в компании со скафандрами, сушившимися там же.

Впервые на корабле «Союз», стартовавшем к МКС, в активном запитанном состоянии находились два научных прибора – термостаты «Кубик-Тораз» и «Кубик-Amber». В состав последнего входит центрифуга, с помощью которой можно создавать искусственную тяжесть в 1g. Задача Кёйперса в эксперименте FLOW заключалась в отключении центрифуги на 15 мин, установке таймера и контроле за температурным режимом на обоих термостатах (для «Кубик-Тораз» +20°C, для «Кубик-Amber» +36.3°C).





**Полет к станции**

«Союз ТМА-4» сближался с МКС по стандартной двухсуточной схеме со стыковкой на третий день.

19 апреля корабль выполнил двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования. Его ДУ включилась в 08:12:15 UTC (величина импульса – 15.4 м/с) и в 08:51:30 UTC (22.21 м/с). На 4-м витке орбита «Союза ТМА-4» имела параметры:  $i=51.65^\circ$ ,  $H_p=263.36$  км,  $H_a=297.90$  км и  $P=90.02$  мин. 20 апреля в 04:24:47 UTC корабль осуществил одноимпульсную коррекцию (длительность работы ДУ – 4.42 сек, величина импульса – 1.28 м/с). На 18-м витке его орбита имела параметры:  $i=51.65^\circ$ ,  $H_p=262.94$  км,  $H_a=300.60$  км и  $P=90.05$  мин. 21 апреля в ходе автономного сближения с МКС корабль выполнил шесть маневров, два из которых предназначались для формирования орбиты наведения. В 04:42 UTC «Союз ТМА-4» начал облет станции, а затем осуществил зависание и причаливание (после 04:54 UTC) к ней. – К.А.

**Расчетные параметры маневров ТК «Союз ТМА-4» при сближении с МКС**

Дата	Время вкл. ДУ, UTC	Виток	Импульс, ДУ, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра			
					$i, ^\circ$	$H, км$	$H_a, км$	$P, мин$
19.04.2004	06:54:02	3	20.06	50.3	51.65	215.6	275.3	89.31
19.04.2004	07:34:51	4	19.90	49.67	51.65	270.9	300.6	90.00
20.04.2004	04:25:43	17	2.00	6.2	51.64	271.8	302.5	90.06
21.04.2004	02:56:19	32	10.16	25.8	51.64	275.2	321.0	90.40
21.04.2004	03:41:07	33	25.07	61.4	51.64	320.3	378.4	91.29

Андре напомнили, что он должен провезти еще одну операцию с аппаратурой «Кубик», на этот раз запустив эксперимент КАРРА. Собственно, четыре биоконтейнера КАРРА уже находились в термостате, астронавт только перенес четвертый в центрифугу,

выключив ее на это время, – на место биоконтейнера FLOW №10, а затем снова включил установку. Через два часа Андре выключил центрифугу и установил в «Кубик-Amber» температуру +6°C (режим хранения результатов экспериментов). Таким образом, эксперименты FLOW и КАРРА были завершены – и научная программа DELTA начала успешно выполняться.

Остальные члены экипажа готовили рабочие места в БО, чтобы измерять расстояние до станции лазерным дальномером ЛДИ и тем самым контролировать работу системы «Курс». В сеансе связи 7:48–8:09 была построена орбитальная ориентация для проведения маневра кораблем. Экипаж контролировал выполнение маневра, а затем закрутки корабля на Солнце.

В сеансе связи 9:20–9:35 экипаж доложил о успешном выполнении данных операций, а ЦУП-М убедился в хороших приходах электроэнергии. Как только появилось свободное время, Геннадий и Андре выполнили первый эксперимент из образовательной серии VIDEO-3, призванной продемонстрировать эффекты невесомости. В этот раз они показали изменение потоков жидкости.

Андре измерял диаметр голени и шеи, а Геннадий снимал его на цифровую камеру DSP120, специально уложенную в «Союз» для этого эксперимента. Ранее они записали результаты наземных измерений, с которыми будут сравнивать дальнейшие показатели.

В сеансе 10:53–11:02 на связь с Кейперсом вышли его невеста и две очаровательные дочери. Он был очень рад этому неожиданному подарку.

В заключительном в этот день сеансе связи 12:26–12:35 ЦУП-М вместе с Андре убедился, что аппаратура «Кубик» работает в экономичном режиме потребления. Экипаж попросили выполнить перенастройку теплового режима до максимума, чтобы понизить температуру в отсеках, которая поднялась до 26°C. Затем космонавты отпустили отдыхать и набираться сил для предстоящей стыковки.

# День стыковки «Альтаиров»

**В.Лыдин**

специально для «Новостей космонавтики»

В дни стыковок пилотируемых кораблей в ЦУПе всегда многолюдно. Кроме постоянно работающих здесь дежурных смен, выходят на работу и специальные смены усиления. Приезжают члены Государственной комиссии и Технического руководства, представители Федерального космического агентства, а также предприятий и организаций, участвующих в реализации данной программы. Поскольку сейчас пилотируемые космические полеты фактически являются международными, стало уже привычным присутствие в ЦУПе представителей зарубежных агентств: США, Европы, Франции... Конечно, не обходят своим вниманием такие события и представители тех стран, чьи граждане под флагом Европейского космического агентства отправились в командировку на орбиту. Сегодня это была правительственная делегация Королевства Нидерландов.

Что же касается средств массовой информации, то ведущие российские и зарубежные телекомпании устанавливают на балконе Главного зала управления настоящий часток из видеокамер. А разномастное журналистское племя с трудом размещается в отведенной для них зоне.

Стыковка – операция ответственная. Даже когда процесс идет гладко, все равно волнение присутствует. И до самых последних метров, до механического контакта космических аппаратов в зале ощущается напряженное ожидание.

В этом полете с самого начала объективных поводов для волнений не было. После выведения корабля «Союз ТМА-4» на орбиту

на встрече с представителями прессы руководитель полета Владимир Соловьев заявил:

– У нас все нормально, замечаний нет.

Эти слова можно было бы повторить и в последующие дни. Послушно выполнив команды, рассчитанные на Земле, 21 апреля корабль приблизился к МКС, и дальше уже стал «думать» его бортовой компьютер. Начался этап автономного сближения. Умная машина уверенно вела корабль на стыковку.

– Пошли на причал, – сообщает командир корабля Геннадий Падалка. – Сто двадцать пять дальность, ноль шесть скорость... Девяносто метров, ноль пятьдесят семь скорость. Мишень практически в центре.

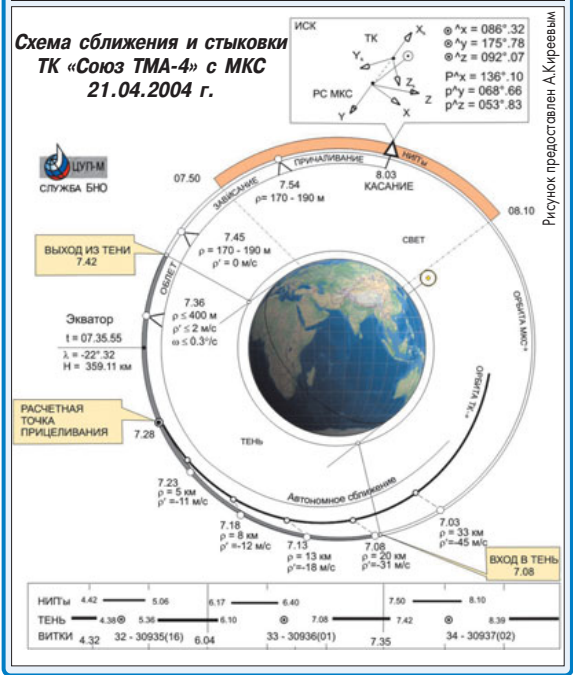
– Процесс идет штатно, замечаний нет, – то и дело говорил технический комментатор ЦУПа.

Многочисленные гости, заполнившие балкон Главного зала управления, внимательно следили за стыковкой, не отрывая глаз от экрана, на котором росло изображение станции. И уже по этой картине можно было судить, как устойчиво и плавно корабль приближается к заветному причалу.

– Двадцать пять метров, кресты собраны, мишень – градус по тангажу, – продолжает

**Стыковка**

21 апреля на 30937-м витке полета МКС в 05:01:03 UTC (08:01:03 ДМВ) ТК «Союз ТМА-4» пристыковался в автоматическом режиме к надирному узлу ФГБ «Заря». Масса станции достигла 188080 кг (в т.ч. «Союз ТМА-4» – 6907.7 кг). Орбита МКС после стыковки имела параметры:  $i=51.65^\circ$ ,  $H_p=356.62$  км,  $H_a=387.00$  км и  $P=91.74$  мин. – К.А.





Жена Майкла Финка Ренита и сын Чандра

докладывать командир корабля. – Двадцать метров... Мишень плавает, но практически в центре... Небольшой крен есть, где-то градусов пять... Крен уменьшается...

– Гена, – на всякий случай предупреждает его руководитель полета, – у нас по телеметрии все нормально.

А Падалка вовсе и не думал волноваться.

– Я просто комментирую, – спокойно объясняет он. – Сейчас мишень опять в центре. Без проблем.

– Дальность шесть метров, – звучит голос комментатора. – Ожидаем касания...

Изображение станции на экране дрогнуло. На табло – 08:01:03 ДМВ.

– Есть касание!

Балкон буквально взорвался аплодисментами, кто-то крикнул «Ура!». Особенно радовались родные европейского астронавта – голландца Андре Кэйперса. Его отец охотно отвечая на вопросы журналистов, даже не пытался скрывать своего ликования. Жена американского астронавта Майкла Финка внешне оставалась спокойной. Может быть, ей как индийской женщине не пристало при посторонних проявлять свои эмоции? Впрочем, в ее «интересном» положении, из-за которого она не смогла побывать на Байконуре, пожалуй, лучше поостеречься излишних волнений. Зато их двухлетний сынишка Чандра, не осознавая всей важности происходящего исторического события, вел себя, как и все дети в его возрасте.

Аплодисменты были слышны и на орбите. Но Падалка не принял их в свой адрес: «Это не нам, а автомату. Все было в автомате проделано». А между прочим, первые стыковки к этому причалу (надирному стыковочному узлу Функционально-грузового блока «Заря») автоматике оказались не под силу. Тогда лишь мастерство Юрия Гидзенко позволило успешно завершить процесс. Но прогресс не стоит на месте – и поумневшие машины уже сами находят верный путь к космической пристани.

На деликатное напоминание руководителя полета экипажу корабля, что время лимитировано и к следующему витку, если все пойдет нормально, от них ждут открытия переходного люка, ответ командира был четким: «О чем речь! Все будет сделано».

После стыковки в ЦУПе состоялась традиционная пресс-конференция с участием представителей заинтересованных сторон. Ее открыл первый заместитель руководи-

ля ФКА Николай Моисеев. Затем выступили генеральный конструктор РКК «Энергия» Юрий Семенов, заместитель директора NASA Альфред Грегори, представитель министерства экономики Нидерландов Ханс де Гроене, руководитель пилотируемых программ и микрогравитации ЕКА Йорг Фёстель-Бюхль, президент CNES Янник д'Эската, представитель министерства образования, культуры и науки Нидерландов

Йорис ван Энст. Выступления, как обычно, были приподнятыми, оптимистичными. Гости благодарили российских коллег за успешную стыковку и желали экипажам так же успешно выполнить намеченную программу работ. Глава французского космического агентства Янник д'Эската отметил:

– Стыковка прошла успешно. И вроде так просто, на первый взгляд, все произошло. Мы уже привыкли к успешному выполнению стыковок российских кораблей со станцией и даже не задумываемся над тем, что на самом деле эта операция каждый раз связана с подвигом.

Вопросов на пресс-конференции было мало, но два из них, как говорится, ударили не в бровь, а в глаз. Они касались недавнего предложения российской стороны об увеличении длительности работы основных экспедиций с полугода до года и отрицательной реакции руководства NASA на это предложение. То есть, речь шла о планах дальнейших полетов на МКС и о том, на какой же все-таки срок полетит следующая экспедиция, старт которой намечен на октябрь нынешнего года.

– Предстоящий октябрьский полет, – сказал заместитель директора NASA Альфред Грегори, – это несколько преждевременно для нас, чтобы мы могли говорить о длительном годовом полете. Мы просто не готовы к тому, чтобы сделать этот полет годовым, по многим вопросам. Прежде всего, мы бы хотели, чтобы у нас была возможность возобновить полеты шаттлов, и тогда по многим техническим и биологическим параметрам мы будем готовы к такого рода планам.

Мы будем готовы вернуться к рассмотрению этого вопроса в более поздние сроки. Что же касается октябрьского полета, то у нас нет достаточно времени для того, чтобы проработать такой вариант.

Получается, американцы хотят, чтобы сначала опять стали летать шаттлы, а потом уже можно вернуться к вопросу о годовых экспедициях. Но ведь предложение об увеличении длительности

экспедиций и возникло как раз из-за того, что шаттлы уже второй год не летают и вся тяжесть по поддержанию работоспособности МКС лежит сейчас на российских плечах. Кстати, на днях было сообщение, что NASA уже выполнило три пункта из пятнадцати в списке рекомендаций независимой комиссии по расследованию катастрофы шаттла «Колумбия». Правда, эти пункты касаются решения организационных, а не технических проблем обеспечения безопасности полетов. Если учесть, что ближайший старт шаттла обещают в марте будущего года, то темпы работы вряд ли внушают оптимизм.

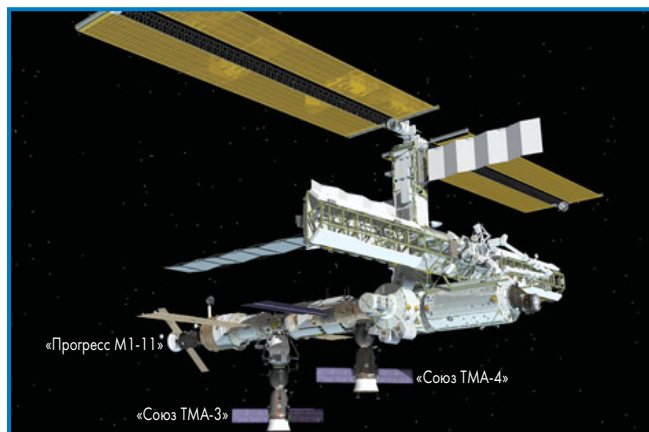
В отличие от своего американского коллеги, генеральный конструктор РКК «Энергия» Юрий Семенов был вполне конкретен и категоричен.

– У нас совершенно жесткая позиция, – заявил Юрий Павлович, – следующий экипаж, который стартует в октябре, должен идти на длительный полет. Я призываю наших американских коллег не тянуть с решением этого вопроса, тем более что полеты шаттлов они откладывают все дальше и дальше. Мы же должны выполнять полноценную программу, предоставить места в экипажах основных экспедиций нашим европейским коллегам. Мы к длительным полетам готовы, техника у нас готова.

Тем временем МКС снова входит в зону радиовидимости российских наземных пунктов. ЦУП просит подождать с открытием переходных люков, пока не появится устойчивая телевизионная картинка. И вот разрешение на открытие получено. В 09:30 ДМВ крышка люка отходит в сторону, и в проеме появляется улыбающийся Андре Кэйперс. Он переходит на борт станции. За ним – Майкл Финк. Замыкающим идет командир корабля Геннадий Падалка.

Надо сказать, что космические новички Финк и Кэйперс выглядят довольно бодро. Судя по их поведению на борту, кажется, что они не испытывают никаких неприятностей в условиях невесомости.

Прибывший и встречающий экипажи идут в Служебный модуль «Звезда». ЦУП помогает им занять места перед телекамерой так, чтобы каждого было хорошо видно. Со словами поздравлений к экипажам обращаются Юрий Семенов, Альфред Грегори, Ханс де Гроене, Йорис ван Энст. Все желают космонавтам успешной работы, выполнения программы полета и благополучного возвращения на Землю.



Конфигурация МКС после стыковки «Союза ТМА-4»



# Программа DELTA



**А.Красильников.** «Новости космонавтики»

В ходе пересменки экипажей МКС-8 и МКС-9 с 19 по 30 апреля 2004 г. планируется полет голландского астронавта А.Кейпера по программе DELTA (ЕКА-Нидерланды). Контракт на осуществление полета был заключен 23 июля 2003 г. между Росавиакосмосом, РКК «Энергия» и ЕКА. Финансирование полета обеспечили Министерство образования, культуры и науки и Министерство экономики Нидерландов.

По программе DELTA предстоит выполнить 21 научный эксперимент, подготовленный 20 университетами и институтами Нидерландов, Бельгии, ФРГ, Франции, Швейцарии и Испании. А.Кейперс, Г.Падалка и А.Калери потратят на это 53 час 35 мин, 7 час 50 мин и 1 час 10 мин соответственно. Для проведения экспериментов на станции доставляется 119.43 кг аппаратуры и расходных материалов: на «Прогрессе М1-11» (65.20 кг) и «Союзе ТМА-4» (54.23 кг). На «Союзе ТМА-3» должно быть возвращено на Землю 15.65 кг материалов с результатами экспериментов (23 наименования, в т.ч. 21 по программе экспериментов и два по символической деятельности). Информация о планируемых экспериментах приведена в таблице, составленной по данным на сайте ЕКА. 20 экспериментов будет проведено на борту МКС (18 на российском сегменте и два – на американском) и один (HEART) – на Земле. Г.Падалка задействуется в качестве помощющего в пяти экспериментах (CIRCA, VIDEO-3, SEEDS, GraPhoBox и BugNRG), остальные 15 экспериментов А.Кейперс проводит самостоятельно.

По материалам ЕКА, РКК «Энергия», ЦУП-М, ЦЭНКИ и NASA

## Научные эксперименты по программе DELTA

Название	Цель
CIRCA	Изучение процессов адаптации сердечно-сосудистой системы человека в космическом полете к условиям микрогравитации путем проведения суточного мониторинга кровяного давления (с его измерением в пальцах руки) и съема электрокардиограммы
ETD	Исследование механизмов вестибуло-окуломоторной ориентации в условиях микрогравитации путем измерения движений глаз и головы с помощью устройства трехмерного отслеживания положения глаза
HEART	Прогнозирование послеполетной ортостатической неустойчивости (непереносимости человеком перевода его тела из горизонтального в вертикальное положение) при помощи сравнения измерений кровяного давления и электрокардиограммы у астронавта, производимых до и после полета
MOP	Получение представления о процессе вестибулярной адаптации к изменению характера гравитации путем оценки степени адаптации с помощью определения индивидуального восприятия движения
MUSCLE	Исследование атрофии корсета глубоко расположенных мышц астронавта в ответ на воздействие условий микрогравитации при помощи оценки астронавтом развития боли в области поясницы и регистрации данных ощущений
ACTIN	Изучение влияния условий микрогравитации на структуру микроволокон актина в клетках млекопитающих, активированного или не активированного факторами роста, путем инкубирования фибробластов мышья
FLOW	Исследование изменчивости механочувствительности клетки в условиях микрогравитации при помощи изучения реакции остецитов (костных клеток) кур на нагрузки и сравнения их с остеобластами и надкостничными фибробластами кур
ICE-first	Исследование наследственных изменений, вызванных космическим излучением, путем инкубирования штаммов живых червей ( <i>Caenorhabditis elegans</i> )
KAPPA	Определение способности реакции фагоцитарных клеток миелоидного происхождения (например, в эмбриональной сыроворотке теленка) на липолипосахариды грамотрицательных бактерий в условиях микрогравитации при активации транскрипционного фактора (NF-kB)
TUBUL	Изучение влияния микрогравитации на цитоскелет отдельной растительной клетки, имеющей оболочку, при помощи их культивирования в суспензионной культуре (клетки дикого вида табака) и химической фиксации в различные периоды времени
SAMPLE	Изучение видового состава микроорганизмов, обитающих на МКС, и механизма адаптации микробов к условиям микрогравитации путем отбора микробиологических проб с кожных покровов Кейпера и с различных поверхностей на РС МКС (для дальнейшего извлечения из них штаммов бактерий и исследования их адгезионных свойств) и экспонирования штамма <i>Escherichia coli</i>
ARGES	Выявление критических факторов, вызывающих винтовую нестабильность в разрядных лампах высокой интенсивности, заполненных ксенонном, ртутью и йодистыми солями различных металлов, и получение характеристик радиального расслоения методом эмиссионной спектроскопии
HEAT	Определение характеристик теплопереноса профилированных тепловых труб [теплоноситель – жидкий аммиак] в условиях микрогравитации при помощи проведения измерений в тепловых трубах в трех режимах (параллельный, непараллельный и комбинированный нагрев/охлаждение)
MOT	Испытание и калибровка миниатюрных акселерометров, предназначенных для исследования животных на Земле, путем замеров ускорения в трех ортогональных направлениях
SUIT	Изучение роли тактильных сигналов в сенсорной системе, определяющей ориентацию человека в пространстве, путем использования вибротактильного жилета, предоставляющего астронавту информацию о положении в пространстве
LSO	Исследование оптических излучений в атмосфере и ионосфере Земли, связанных с грозовой активностью и сейсмическими процессами, при помощи измерения пространственного и спектрального распределения интенсивности свечения «спрайтов» и сопоставления этих данных с интенсивностью излучения молний
ARISS	Проведение в реальном масштабе времени сеансов радиолобительской связи с борту МКС (используется система «Спутник-СМ») с учащимися выбранных школ Нидерландов и Бельгии, в ходе которых школьники будут задавать вопросы Кейперсу
BugNRG	Регистрация влияния условий микрогравитации на производительность биологических (бактериальных) «топливных» элементов путем измерения величины тока, напряжения и температур в экспериментальных «топливных» ячейках
GraPhoBox	Оценка влияния эффекта гравитропизма (роста в направлении вектора гравитации) и фототропизма (роста в направлении источника света) на формирование растений при помощи регистрации особенностей прорастания семян диких растений <i>Arabidopsis thaliana</i> и семян с направленной мутацией, прорастающих на борту РС МКС в темноте и при слабом голубом свете (465 нм)
SEEDS	Демонстрация школьникам (от 10 до 15 лет) различий в реакции растений (салат <i>Rucola</i> ) на гравитацию, выражающуюся в их направленном росте при выращивании на Земле, и микрогравитацию, заключающуюся в их неориентированном росте при выращивании на станции в темноте
VIDEO-3	Демонстрация некоторых эффектов невесомости, влияющих на человеческое тело (например, на кровяное давление, циркуляцию крови, изменение содержания жидкости, увеличение роста, осознание ориентации) посредством записи на видео (с речевым сопровождением) четырех основных физиологических экспериментов, проводимых на борту МКС и дублирующихся на Земле, с целью ознакомления студентов с различиями между наземными и космическими условиями

## Программа полета экипажа МКС-9

**А.Красильников.** «Новости космонавтики»

Полет командира Г.Падалки и бортинженера, научного специалиста М.Финка рассчитан на 183 дня (из них 181 – на борту станции).

19 апреля экипаж МКС-9 вместе с А.Кейперсом стартовал на ТК «Союз ТМА-4». С 21 по 30 апреля пройдет пересменка. 30 апреля ТК «Союз ТМА-3» (№213) с экипажем МКС-8 и А.Кейперсом вернется на Землю.

24 мая ТКГ «Прогресс М1-11» (№260) освободит стыковочный узел на АО СМ «Звезда» и через три дня его займет ТКГ «Прогресс М-49» (№249, старт – 25 мая).

Внеплановый выход в открытый космос для замены модуля питания RPCM S02B-D гиродина СМГ-2 вначале планировали в период с 15 по 20 мая, однако потом перенесли на 10 июня. Выход должен быть выполнен в американских скафандрах из SHO Quest.

21 июля ТКГ «Прогресс М-49» отстыкуется, и на следующий день экипаж МКС-9, пользуясь тем, что стыковочный узел на АО СМ «Звезда» свободен, совершит выход из СО «Пирс». Его задачи: на СО «Пирс» – уста-

новка защитных элементов на кронштейны кольцевых поручней выходного люка ВЛ-1 и мягких поручней; на СМ «Звезда» – замена аппаратуры «Кромка-2» на «Кромка-3», работы на АО в интересах европейского грузового корабля ATV (установка резервной ТВ-камеры, демонтаж лазерных световозвращателей ЛСВ №1–6, монтаж трех модернизированных ЛСВ-М и внутренней мишени видеометра) и – при наличии времени – замена кассеты СКК №2-СМ на СКК №4-СМ и демонтаж аппаратуры «Платан-М».

30 июля к АО СМ «Звезда» пристыкуется ТКГ «Прогресс М-50» (№350, старт – 28 июля), а 24 августа экипаж выполнит второй выход из СО «Пирс». Его задачи: на ФГБ «Заря» – замена сменной панели регулятора расхода жидкости и установка четырех направляющих проводок на поручнях; на СО «Пирс» – монтаж блока контроля давления и осаджения БКДО и – при наличии времени – установка защитных элементов на кронштейны кольцевых поручней выходного люка ВЛ-2.

11 октября к СО «Пирс» причалит ТК «Союз ТМА-5» (№215, старт – 9 октября) с экипа-

жем МКС-10. 19 октября ТК «Союз ТМА-4» с экипажем МКС-9 покинет надирный стыковочный узел ФГБ «Заря» и возвратится на Землю.

По российской программе экипажу МКС-9 предстоит выполнить 42 научных эксперимента. Г.Падалка и М.Финк должны затратить на это 121 час 30 мин и 11 час соответственно. Для проведения исследований требуется доставить на станцию 60.65 кг научной аппаратуры и материалов: на «Союзе ТМА-4» (15.41 кг), «Прогрессе М-49» (6.33 кг), «Прогрессе М-50» (27.40 кг) и «Союзе ТМА-5» (11.51 кг). На Землю будет возвращено 72.45 кг материалов с результатами экспериментов (81 укладка с образцами и пробами, 43 электронных носителя): на «Союзе ТМА-3» (34.53 кг) и «Союзе ТМА-4» (37.92 кг). По американской программе экипажу запланировано 20 экспериментов. Сведения о намеченных исследованиях приведены в таблице на с.14. Перечень российских экспериментов составлен по данным на сайте РКК «Энергия», а американских – по материалам официального пресс-кита NASA.

По материалам РКК «Энергия», ЦУП-М, ЦЭНКИ и NASA

Научные исследования по программе МКС-9

Название эксперимента	Цель эксперимента
<b>Российская программа</b>	
<b>ГФИ-1 «Релаксация»</b>	Исследование хемилюминесцентных химических реакций и атмосферных оптических явлений, возникающих при высокоскоростном взаимодействии продуктов выхлопа реактивных двигателей ТК и ТК1 с верхней атмосферой Земли, атмосферных оптических явлений при входе кораблей в разреженную верхнюю атмосферу и ее оптических свойств в УФ-диапазоне
<b>ГФИ-8 «Ураган»</b>	Наблюдение и регистрация развития катастрофических явлений с борта РС МКС, разработка критериев классификации и дешифрирования признаков катастрофических явлений
<b>ГФИ-10 «Молния-СМ»</b>	Исследование оптических излучений в атмосфере и ионосфере Земли, связанных с грозовой и сейсмической активностью
<b>МБИ-1 «Спрут-МБИ»</b>	Исследование и оценка состояния жидкостных сред организма и адапционных механизмов, профилактика неблагоприятного влияния невесомости на гидратационный статус и послеполетную ортостатическую устойчивость
<b>МБИ-2 «Диурез»</b>	Исследование состояния водно-солевого обмена и гормональной регуляции почек в условиях невесомости и в реадaptационном периоде после космических полетов
<b>МБИ-4 «Фарма»</b>	Комплексное изучение особенностей механизма распределения и выведения лекарственных препаратов в условиях длительного космического полета
<b>МБИ-5 «Кардио-ОДНТ»</b>	Исследование динамики основных показателей сердечной деятельности и кровообращения
<b>МБИ-7 «Биотест»</b>	Систематическое и комплексное биохимическое исследование состояния организма человека в условиях невесомости с целью изучения адаптации обмена веществ к условиям длительного космического полета
<b>МБИ-8 «Профилактика»</b>	Исследование механизмов действия и эффективности различных режимов физической профилактики неблагоприятных последствий воздействия микрогравитации на организм человека: уменьшения ортостатической устойчивости (переносимости человеком перевода его тела из горизонтального в вертикальное положение), снижения азробных (дыхательных) возможностей, снижения силы и выносливости скелетных мышц, атрофии скелетных мышц, деминерализации костей
<b>МБИ-9 «Пульс»</b>	Углубление представлений о механизмах адаптации кардиореспираторной системы к условиям длительного космического полета
<b>МБИ-11 «Гематология»</b>	Исследование влияния факторов космического полета на систему крови человека с целью расширения ее диагностических и прогностических возможностей выявления механизмов возникновения сдвигов в гематологических показателях («космическая анемия», лимфоцитоз)
<b>МБИ-15 «Пилот»</b>	Получение данных с целью разработки средств и методов поддержания надежности выполнения космонавтом сложных и ответственных динамических режимов ручного управления кораблем на различных этапах длительного полета, изучение особенностей психофизиологического реагирования космонавтов на воздействие стресс-факторов в полете
<b>БИО-2 «Биориск»</b>	Исследование возможных проявлений (границ) фенотипической адаптации и генотипических изменений в бактериально-грибных ассоциациях, формирующих типовую микробиоту конструкционных материалов, используемых в космической технике
<b>БИО-5 «Растения-2»</b>	Проведение исследований для решения вопросов фундаментальной биологии и оптимизации режимов культивирования растений для будущих оранжерей в составе перспективных космических СЖО
<b>БИО-8 «Плазмида»</b>	Исследование роли микрогравитации на частоту переноса и мобилизации плазмид (внехромосомных носителей наследственности) у бактерий
<b>БИО-10 «Межклеточное взаимодействие»</b>	Оценка цитотоксической активности изолированных лимфоцитов крови человека при совместном культивировании с культурой клеток K-562 в условиях микрогравитации
<b>РБО-1 «Прогноз»</b>	Разработка метода оперативного прогноза радиационных нагрузок на членов экипажа
<b>РБО-2 «Брадоз»</b>	Отработка методов радиационной и биологической дозиметрии
<b>РБО-3 «Матрешка-Р»</b>	Исследование динамики радиационной обстановки на орбите в СМ и СО МКС и накопления дозы в шаровом и антропоморфном фантомах, совершенствование методов космической дозиметрии и оценки воздействия радиационной опасности на тело космонавта при ВКД, исследование динамики радиационной обстановки по траектории полета
<b>ДЗЗ-2 «Диатомея»</b>	Исследование устойчивости географического положения и конфигурации границ биопродуктивных акваторий Мирового океана
<b>БТХ-2 «Миметик-К»</b>	Кристаллизация антигенсвязывающего фрагмента моноклонального антитела к глюкозаминилурамидилпептиду
<b>БТХ-4 «Вакцина-К»</b>	Создание новых вакцин против опасных вирусных заболеваний, в т.ч. против СПИДа
<b>БТХ-10 «Конъюгация»</b>	Разработка методов конструирования новых рекомбинантных штаммов продуцентов, актуальных для медицины белков, с использованием техники бактериальной конъюгации и мобилизации плазмид в условиях космического полета
<b>БТХ-11 «Биодеградация»</b>	Разработка методов обеспечения биологической безопасности космических аппаратов на основе исследований начальных этапов колонизации различными микроорганизмами поверхностей конструкционных материалов обитаемых отсеков и внешних поверхностей КА
<b>БТХ-12 «Биоэкология»</b>	Изучение воздействия факторов космического полета, в т.ч. радиационного излучения и потоков тяжелых заряженных частиц, на микробиологические объекты, используемые в народном хозяйстве, получение высокоэффективных штаммов продуцентов средств защиты растений, экзополисахаридов, биодеградантов продуктов загрязнения окружающей среды ксенобиотиками (нефтью, нефтепродуктами и фосфорорганическими веществами)
<b>БТХ-20 «Интерлейкин-К»</b>	Получение кристаллов интерлейкинов-1 $\alpha$ , -1 $\beta$ и рецепторного антагониста интерлейкина-1 в условиях космического полета, пригодных для рентгеноструктурного анализа
<b>ТЕХ-5 «Метеороид»</b>	Уточнение модели пространственно-временного распределения метеороидного и техногенного вещества путем постоянного мониторинга окружающего космического пространства на орбите функционирования МКС
<b>ТЕХ-8 «Токсичность»</b>	Подтверждение характеристик прибора экологического контроля, предназначенного для интегральной оценки токсичности растворов и воды без консервантов в условиях микрогравитации путем измерения изменения интенсивности свечения микробного биосенсора при его взаимодействии с веществами в исследуемой пробе по сравнению с эталоном
<b>ТЕХ-13 «Тензор»</b>	Экспериментальная отработка методов определения и уточнения динамических характеристик МКС, необходимых для улучшения точности определения ориентации, прогноза функционирования бортовых систем и выполнения качественного проведения и анализа научных экспериментов
<b>ТЕХ-14 «Вектор-Т»</b>	Экспериментальная отработка методики прогнозирования движения МКС, методов учета ориентации и режимов работы СУДН и тематической обработки измерений навигационных спутниковых систем для задачи определения и прогнозирования орбиты МКС, разработка экспериментальной системы высокоточного прогнозирования движения МКС

Название эксперимента	Цель эксперимента
<b>ТЕХ-15 «Изиб»</b>	Определение гравитационной обстановки на МКС
<b>ТЕХ-16 «Привязка»</b>	Исследование деформации корпуса МКС, разработка методов высокоточной ориентации научных приборов в пространстве
<b>ТЕХ-17 «Искажение»</b>	Определение и анализ магнитных помех на МКС для улучшения точности определения ориентации и учета влияния магнитного поля станции на проводимые на МКС эксперименты
<b>ТЕХ-20 «Плазменный кристалл»</b>	Изучение состава плазменно-кристаллических структур и кристаллов в радиочастотной плазме в условиях микрогравитации
<b>ТЕХ-22 «Идентификация»</b>	Исследование динамических нагрузок на конструкцию РС МКС при проведении на станции различных динамических операций (стыковка, коррекция орбиты, физические упражнения, ВКД), определение уровня микроускорений в зонах проведения технологических экспериментов
<b>ТЕХ-25 «Скорпион»</b>	Разработка и отработка многофункционального контрольно-измерительного прибора для контроля внутриобъектовой среды и условий проведения научных экспериментов внутри гермоотсеков станции
<b>КПТ-3 «Экон»</b>	Определение возможностей получения оперативной документированной информации при ведении космонавтами визуально-приборных наблюдений ручными оптическими приборами в условиях длительного космического полета с борта РС МКС для оценки экологических последствий техногенной деятельности человека на территории РФ и зарубежных государств
<b>ИКЛ-1В «Платан»</b>	Изучение элементного состава и детальных энергетических спектров ядер группы железа галактических космических лучей и ионов солнечных космических лучей в интервале энергий 30-200 МэВ/нуклон, регистрация микрочастиц в окрестности станции
<b>ПКЭ-1В «Кромка»</b>	Проверка эффективности работы газодинамических защитных устройств, размещаемых на СМ и предназначенных для защиты поверхностей МКС от загрязнений, вызванных импульсными включениями управляющих жидкостно-реактивных двигателей малой тяги, исследование влияния осаждения загрязняющих веществ на характеристиках образцов материалов и внешних покрытий элементов МКС (радиаторы, панели солнечных батарей)
<b>КНТ-1 GTS</b>	Получение сигнала точного времени на Земле. По контракту с ЕКА
<b>КНТ-2 МРАС&amp;SEED</b>	Изучение микрометеороидной обстановки на орбите МКС и получение экспериментальных данных о воздействии факторов космического пространства на образцы материалов, покрытий, элементов электронных и механических систем, планируемых к применению в перспективных космических разработках JAXA. По контракту с JAXA
<b>КНТ-20 GCF-JAXA</b>	Выращивание и получение кристаллов биологических макромолекул в условиях микрогравитации. По контракту с JAXA

**Американская программа**

<b>ADUM</b>	Определение способности минимально обученного с помощью компьютерной программы одного члена экипажа выполнить исследование сердца и других органов, мышц и кровеносных сосудов другого члена экипажа, используя ультразвуковое оборудование
<b>Biopsy</b>	Определение времени и степени функционального и структурного изменения в окончаниях скелетных мышц (например, икроножных) при длительном полете, установление клеточных механизмов наблюдаемого функционального изменения
<b>CBOSS-FDI</b>	Проведение тестов по смешиванию образцов жидкости, призванных улучшить эксперименты по выращиванию в биореакторе трехмерных образцов тканей млекопитающих
<b>CEO</b>	Фотосъемка поверхности Земли, а также ураганов, наводнений, пожаров и извержений вулканов
<b>Chromosome</b>	Взятие 10–15 мл венозной крови у членов экипажа до и после полета для оценки мутагенного воздействия ионизированного излучения на человека путем анализа хромосомных отклонений в лимфоцитах
<b>EarthKAM</b>	Фотосъемка поверхности Земли в образовательных целях по программе, подготовленной учащимися средних школ
<b>Erstein-Barr</b>	Сбор проб крови и мочи у членов экипажа до и после полета для оценки функционирования иммунной системы человека с целью понимания механизмов возбуждения скрытого вируса Epstein-Barr в ходе космического полета
<b>EPO</b>	Эксперименты в образовательных целях: EPO-8 (демонстрация звука в невесомости при помощи губной гармошки и погремушки), решение двух головоломок на ловкость) и EPO-9 (фотографирование четырех пакетиков, содержащих около 1.5 млн семян томата сорта Heinz 9478 F1)
<b>ESTER</b>	Управляемая с Земли и непосредственно экипажем фотосъемка высокоприоритетных участков земной поверхности (города, дельты рек, ледники, рифы), а также ураганов, наводнений, пожаров и извержений вулканов
<b>FMVM</b>	Проверка нового метода измерения вязкости жидкости (мед, зерновой сироп, глицерин, силиконовое масло), заключающегося в определении времени, за которое две капли жидкости соединятся в одну
<b>Foam</b>	Нагревание трех образцов (по 0.5 г каждый) объемного металлического стекла в течение 7.5, 15 и 30 минут соответственно для исследования пенообразования, вязкости и формирования пузырей в них
<b>GAP Yeast</b>	Выращивание клеток пищевых дрожжей ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) для изучения влияния микрогравитации на их гены
<b>ICE-First</b>	Исследование влияния радиации и микрогравитации на развитие, генную структуру и мышечную физиологию червей ( <i>Caenorhabditis elegans</i> ) в течение их жизненного цикла
<b>Interactions</b>	Исследование напряженности, сплоченности и лидерства в экипаже и наземном управляющем персонале путем заполнения ими стандартизированных анкет
<b>SAMS-II</b>	Измерение вибраций, влияющих на научную аппаратуру
<b>MAMS</b>	Измерение ускорений малой амплитуды на станции
<b>MISSE</b>	Испытание в открытом космосе материалов и компонентов для будущих КА
<b>MOBILITY</b>	Выполнение двух физических тестов локомоторной функции организма членами экипажа до и после полета для оценки эффективности режима тренировок на станции с использованием беговой дорожки
<b>PCG-STES</b>	Выращивание кристаллов биологических макромолекул (белки, полисахариды, липиды, нуклеокислоты) для определения их трехмерной атомной структуры
<b>PFMI</b>	Плавка образцов прозрачных материалов, саксинитрила и смеси саксинитрила с водой для исследования формирования, движения и взаимодействия пузырей в них
<b>Sub-regional Bone</b>	Определение потери костной ткани в ходе космического полета путем сравнения измерений костных тканей спинного хребта и бедра у членов экипажа, выполняемых до и после полета



**В.Истомин, И.Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»  
Фото NASA, ЕКА

**21 апреля.** 186-е сутки полета МКС-8 / 3-е сутки полета МКС-9 и ЭП-6. Экипаж станции поднялся в 1:10 ночи, хотя по американским стандартам это уже утро. К тому времени ЦУП-М уже активно работал: еще вчера в 23:50 он принял управление на себя и поддерживал на двигателях ориентацию, аналогичную той, что выполнял ЦУП-Х на гиродинах (силовых гироскопах). В 1:45 была включена система причаливания и стыковки «Курс» на ФГБ, т.к. корабль двинулся позади станции, постепенно догоняя ее.

На этот раз ориентация для стыковки была инерциальной, а не орбитальной, как обычно, поэтому в 2:40 в тени ЦУП-М начал раскручивать станцию осью -Y в сторону Солнца, чтобы стыковочная мишень на ФГБ была освещена. К началу выхода станции на «свет», в 3:10 солнечные батареи (СБ) «Зари» и «Звезды» были зафиксированы. На одной из СБ установлена антенна системы «Курс», поэтому в 3:20 была включена система стыковки на СМ, которой уже не мешало вращение СБ. В 3:24 были зафиксированы американские батареи Р6.

После завтрака Александр посмотрел горшок: растения переживают вторую молодость, пошла новая волна цветов, поэтому его попросили уменьшить полив и выключить свет в оранжерее, чтобы стебли и листья начали подсыхать. Калери перевел режим в холодильнике «Криогем-03» на -22°C, чтобы аккумуляторы холода успели замерзнуть к завтрашнему отбору проб венозной крови у Андре Кэйперса, и выполнил реконфигурацию средств связи перед стыковкой.

Затем экипаж приступил к контролю сближения по экрану монитора. В тени 4:07–4:42 на СМ зажглись габаритные огни для обеспечения сближения с кораблем «Союз». В сеансе связи 4:50–5:10 приближающуюся к кораблю станцию смогли увидеть не только «Альтаиры», но и специалисты ЦУП. Уже в 5:01:03 было обеспечено касание станции кораблем. Стягивание продолжалось штатных 3 мин, после чего закрылись крюки. Затем почти сразу же начался разворот в орбитальную ориентацию, который закончился к 6:00. Через 10 мин управление было передано на АС. После стыковки все СБ были расфиксированы.

Пока вновь прибывший экипаж проверял герметичность соединения ФГБ–«Союз», Калери приступил к занятиям на беговой дорожке TVIS.

#### Открытие люков

В 6:25–6:40 состоялся сеанс «Открытие люков». Первым на борт МКС перешел Андре Кэйперс, за ним последовали Майк Финк и Геннадий Падалка. Сначала посредством первой из видеокамер LIV было показано собственно открытие люка ФГБ и пролет экипажа из ФГБ в СМ, а затем космонавты разместились в СМ, чтобы выслушать приветствия в свой адрес от присутствующих



# Хроника совместного полета экипажей МКС-8/МКС-9/ЭП-6

В составе станции с 21.04.2004 — «Союз ТМА-4»

**Экипаж МКС-8:**  
командир — Майкл Фулл  
бортинженер — Александр Калери

**Экипаж МКС-9:**  
командир — Геннадий Падалка  
бортинженер — Майкл Финк  
В составе ЭП-6 — Андре Кэйперс

на балконе ЦУП-М высоких гостей. Привлек внимание хороший внешний вид новичка Андре Кэйперса — астронавт ЕКА широко улыбался и легко крутил головой.

После TV-сеанса Фулл выполнил физикультуру на велозергометре в АС, Калери демонтировал из СА нового корабля контейнер полезного груза с ложементом Кэйперса и поставил в «Союз ТМА-3».

Падалка и Финк консервировали свой корабль. Геннадий начал сушку двух аварийно-спасательных скафандров в «Союзе ТМА-4»; третий скафандр Калери разместил в своем корабле и тоже начал сушить.

Кэйперс должен был перенести два термостата («Кубик-Топаз» и «Кубик-Амбер») в СМ и разместить их там, но ему одному эта задача оказалась не по силам.



Прибывший экипаж встречают традиционным хлебом-солью

О габаритах термостатов Александру заранее не сообщили, и их большие размеры (366×366×366 мм каждый) его неприятно поразили. Не понравилось ему и предложенное место для их размещения — в районе потолка у первого поста. Поэтому Геннадий, по совету Александра, расположил контейнеры в районе первого поста, но на полу, с учетом требований по вентиляции блоков.

Затем Кэйперс перенес все восемь биоконтейнеров по экспериментам ACTIN и ICE, а также шесть из восьми биоконтейнеров по эксперименту TUBUL из термостата «Кубик-Топаз» в термостат «Аквариус». Для оставшихся двух биоконтейнеров TUBUL температуру перенастроили с 20°C на 6°C.

Но сначала Александр помог Андре организовать TV-сеанс с премьер-министром Голландии Яном Петером Балкененде (Jan Pieter Balkenende) и двумя министрами его кабинета, которые фактически явились инвесторами данного полета. Геннадий и Майк в это время переносили грузы из корабля. Голландским научным оборудованием должен был заниматься Кэйперс, но он был явно ошарашен размерами станции по сравнению с «Союзом» и ему постоянно приходилось обращаться к российским космонавтам по поводу того, куда что деть. Так, оборудование по эксперименту SEEDS было размещено в ФГБ, а оборудование BigNRG, SAMPLE и Graphobox — в СМ.

Не успел он определиться с оборудованием, как его позвал Майкл — запускать в перчаточном боксе эксперимент HEAT. Для Андре, который практически не спал во время автономного полета, такая интенсивная работа в различных отсеках МКС с многочисленными перелетами была тяжеловата, но он мужественно проводил тест по адаптации на себе. Сначала Кэйперс под руководством Фулла включил перчаточный бокс MSG, а затем запустил первую серию HEAT.

Наконец-то наступило долгожданное обеденное время. После еды всех вновь прибывших ознакомили с маршрутом срочного покидания станции при аварии. И опять сложнее всего пришлось Андре: он должен был запомнить проход к новому («Союз ТМА-3») кораблю, путь к которому лежал через стыковочный отсек.

Затем Андре достал из «Кубик-Амбер» все биоконтейнеры по экспериментам KAPPA (4 штуки) и FLOW (12 штук) и переложил их «Кубик-Топаз». В первом «Кубике» температура была перенастроена с 6°C на 36.5°C. На данную операцию отводилось всего 10 мин, что было явно недостаточно.

Уже в начале совместного полета возникла тенденция к тому, что Андре не успевал выполнять операции в предписанные сроки и все время был в цейтноте, постепенно отставая от графика. Но вот приват-



ные переговоры с кёльнским врачом из ЕКА он провел строго в отведенное время. О чем они говорили – останется тайной.

Александр после обеда провел первую часть эксперимента «Межклеточное взаимодействие», перенес шесть комплектов укладки «Фибропласт» в перчаточный бокс, закрыл верхнюю крышку MSG и передал раствор изолированных лимфоцитов крови человека в культуру миелобластов линии K-562 для всех шести упаковок. Затем соединенные растворы он переложил в термостат «Криогем-03М» при температуре 37°C на 24 часа.

Геннадий фотографировал наиболее интересные этапы эксперимента, потом завершил сушку скафандров и начал сушить перчатки, отдав, как ранее скафандр, одну пару Александру. Затем Падалка перенес укладку «Рекомб-К» по эксперименту «Плазмида» на станцию.

Цель эксперимента «Плазмида», который проводится на станции впервые, – исследование влияния микрогравитации на частоту переноса и мобилизации плазмид у бактерий.

Фоул и Финк готовили образцы из LAB и CM, собранные 19 апреля аппаратурой FMK для упаковки и возвращения на Землю, а также больше двух часов уделили передаче смены. Основная процедура передачи станции экипажу МКС-9 назначена на 26 апреля.

Андре запустил второй эксперимент HEAT на работу в автоматическом режиме на 3 часа 10 мин, затем посадил семена салата «Рукола» в первом комплекте эксперимента SEEDS. Растения размещаются в двух контейнерах, один с окошечком для освещения, второй – без него. Так как эксперимент образовательный, то контейнеры помещены в картонный комплект, напоминающий ракету. Всего «ракет» три; каждый день в новой будут размещать новые смоченные семена салата; в конце экспедиции лучшие всходы можно будет показать в TV-сеансе.

Затем Андре выполнил первый из трех отборов проб по эксперименту SAMPLE-Астронавт, а результаты разместил в «Кубик-Тораз» при температуре 6°C. Затем он заполнил опросники MOP и MUSCLE, как он делал и во время автономного полета, и перенес все восемь биоконтейнеров по эксперименту ACTIN в «Кубик-Amber».

Перед ужином состоялись приватные переговоры экипажа МКС-9 с врачом.

Андре не смог запустить третью сессию HEAT, т.к. теплосъем при первых двух был незначительным; специалистам Центра



Так выглядит контейнер HEAT внутри

Маршалла, ответственным за операции с полезной нагрузкой на АС, пришлось досрочно прекратить их. Потому Майкла попросили приподнять аппаратуру HEAT и проверить, не попали ли под нее какие-то посторонние предметы, мешающие теплосъему.

В вечерней конференции DPC у членов экипажа спросили, разгрузили ли они «Союз». Ответ был: «Еще нет. И базу инвентаризации откорректируем не сегодня и не завтра». – «Я еще даже полетный костюм не успел снять», – сообщил Геннадий.

После ужина Александр начал устанавливать центрифугу для утреннего отбора проб крови и вспомнил, что не поставил в «Криогем-03» аккумуляторы холода, а только перенастроил холодильник на -22°C. Он быстро исправил свою ошибку.

Экипаж лег спать в 18:30.

Это был очень тяжелый физически день для всех без исключения космонавтов, особенно вновь прибывших.

### Авария гиродина №2

Когда экипаж спал, в 20:18:10 произошел отказ блока питания второго силового гироскопа (гиродина) на американском сегменте. Учтя, что гиродин №1 отказал еще раньше, ориентацию остались держать только два «силовика», что считается минимально возможным. При выходе из строя еще одного (а «номер третий» имеет замечание, но пока работает) происходит автоматическая передача управления на РС и ориентация поддерживается на двигателях. Это требует большого расхода топлива и приводит к быстрому истощению этого ресурса, что делает станцию неуправляемой... Так что возникла перспектива ремонта блока питания по время дополнительного выхода.

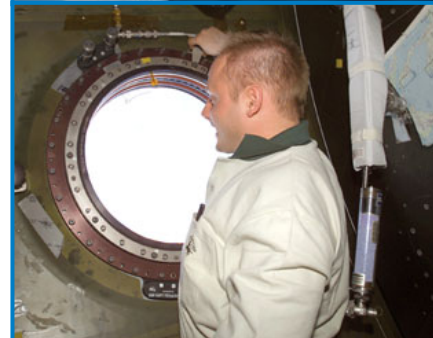
В соответствии с правилами полета, по просьбе ЦУП-Х в 22:21:28 была изменена конфигурация для разгрузки гиродин по тангажу и рысканью (с двигателями «Прогресса» переключились на двигатели второго коллектора CM).

В сеансе 20:06–20:16 для подзарядки вновь прибывшего корабля был отключен преобразователь энергии на 1.5 кВт в CM и подключен аналогичный – в ФГБ. В 2:24–2:34 подзарядка была закончена и электроэнергия вновь переброшена на CM.

### Родина в иллюминаторе

**22 апреля. 187/4-е сутки.** Экипаж встал в 4:00 утра. И если для россиян и американцев утро началось с осмотра станции и обычного утреннего туалета, то астронавту ЕКА пришлось переносить биоконтейнеры из «Кубик-Amber» обратно в «Кубик-Тораз», чем эксперимент ACTIN и закончился.

Однако и после этого начать размеренную утреннюю жизнь Кэйперсу не удалось: Геннадий уже ждал его со шприцем, чтобы взять кровь из вены на анализ (эксперимент «Симпато»). Затем Андре обработал пробы своей крови в центрифуге, уложил пробирки в «Криогем-03» на -22°C и запустил четвертый образец по эксперименту HEAT. Только когда центрифугу убрали с рабочего стола, все члены экипажа смогли позавтракать. Андре присоединился к ним позже и успел-таки принять участие в первом совместном завтраке.



В свободное время – к иллюминатору

После утренней конференции DPC американские астронавты активировали и откалибровали MCA и возобновили передачу смены. Российские космонавты вместе начали клонировать резервный жесткий диск для ноутбука №1, но Падалке пришлось отвлечься, чтобы помочь Кэйперсу провести TV-сеанс. В нем для голландских школьников, собравшихся в Исследовательском центре ЕКА в Нордвике, демонстрировалась сборка второй «ракеты» по эксперименту SEEDS, посадка и увлажнение семян. В эксперименте, помимо детей из Нидерландов, дублирующих действия астронавта на Земле, приняли участие российские школьники, а ученики школы №18 из г.Королева даже присутствовали в ЦУП-М во время этого сеанса связи. Дети пообщались с Кэйперсом, и их порадовало известие о том, что он «рассчитывает получить богатый урожай космической зелени к концу своей командировки». Из взрослых в беседе приняла участие министр по науке, образованию и культуре Нидерландов Мария ван дер Хувен.

По завершении сеанса Кэйперс перенес восемь биоконтейнеров ICE и шесть TUBUL из термостата «Аквариус» в термостат «Кубик-Amber»; два контейнера TUBUL и четыре ICE разместили в центрифуге. Астронавт понизил температуру в «Кубик-Amber» до 20°C





«Адаптацию к вращению» в эксперименте SUIT испытывает Андре Кэйперс не без помощи Геннадия Падалки

В рамках эксперимента «Ураган» впервые используется ультрафиолетовая аппаратура для обнаружения пятен нефти на поверхности Земли, для чего был подобран специальный фильтр. Также впервые данная аппаратура будет работать на свету, поэтому было выбрано минимальное усиление на ней.

и установил переключатель центрифуги в положение 1g. Но включения центрифуги не произошло. Неоднократные попытки, предпринимавшиеся Андре в течение дня, ни к чему не привели. Зато он успешно заснял на видео территорию Голландии, благо МКС пролетает над страной 30 сек. Наблюдать родину Андре должен ежедневно, для этого ему послана специальная радиogramма.

Геннадий и Александр в это время проводили эксперимент «Флюоресценция» (оценка влияния радиации на самосвечивающиеся дрожжевые клетки в условиях космического полета и возможности использования их как биологического датчика для обнаружения разрушения ДНК под воздействием радиации). Укладка с шестью плунжерами была перенесена на станцию, и Падалка смочил водой пекарские дрожжи в одном отделении укладки. Теперь он будет повторять эту процедуру по одному отделению укладки ежедневно в одно и то же время.

Затем Геннадий смонтировал локальный коммутатор и устройство записи в своем корабле. Александр Калери провел эксперимент «Взаимодействие», после чего такую же работу выполнил Майкл Фул.

Майк Финк заряжал аккумулятор скупометра (Scoopmeter) Aeolus и батарейный блок №1 электродрели Makita. Андре Кэйперс во время ЭП-6 должен проводить эксперимент CIRCA с аппаратурой «Портапресс». Батареи для него стали предметом спора во время ЭП-4. Американцы не хотели, чтобы батареи для эксперимента поставили европейцы, и предложили свои аккумуляторы, которые используются в Makita.

Манжета SUIT с батареями питания, гироскопами и блоком управления закреплена на правом запястье Андре. Устройство включает небольшие вибрирующие элементы, закрепленные в особом порядке. Локализованная вибрация элемента напрямую увязывается с координатами тела, благодаря чему интуитивно и быстро происходит осознание пространственной информации, например направлений. Для запуска матрицы вибротактильных рецепторов, встроенных в манжету, используется информация от двухстепенных гироскопов, прикрепленных к ней. Взаимодействие с манжетой осуществляется с помощью пульта управления.

Поэтому Майкл и занимался этими батареями (за день зарядил шесть комплектов).

Андре запустил пятый образец по эксперименту HEAT (пока вчерашних проблем не возникало) и вместе с Геннадием выполнил исследование SUIT, первое из серии.

Участие Падалки в выполнении эксперимента было необходимо. Сначала он поворачивал Андре (из положения стоя) по протоколу «Иллюзия вращения» с отключенными такторами и открытыми глазами. Затем действовали по протоколам «Мать Земля», «Адаптация к вращению» с закрытыми глазами (такторы отключены, а затем включены), «Прямо и горизонтально» (такторы отключены, глаза открыты и такторы включены, глаза закрыты). Завершился эксперимент протоколом «Иллюзия вращения» с включенными такторами и открытыми глазами.

Майк в это время дополнял российскую бортовую документацию страницами, доставленными на «Союзе ТМА-4», Майкл занимался физкультурой, а Александр проводил техобслуживание системы жизнедеятельности, заправку «Электрона» водой и заполнял базу инвентаризации.

Незамтно подошло время обеда. После него Александр выполнил заключительные операции по эксперименту «Межклеточное взаимодействие», добавил в ампулы фиксирующий раствор, разместил их в морозильнике «Криогем-03» при температуре -22°C и разобрал перчаточный бокс. Геннадий, перенастроив освободившийся от «Межклеточного взаимодействия» «Криогем-03М» на +4°C, разместил в нем укладку «Рекомб-К» по эксперименту «Плазмида».

Кэйперсу пришла пора выполнить шестой эксперимент HEAT. Затем Геннадий помог ему в эксперименте VIDEO-3 (измерение роста; планируется выполнить две сессии – одну как можно раньше (т.е. сегодня), а вторую – позже).

Американские астроnavты провели пресс-конференцию для Houston Chronicle and CBS News, а затем вместе мудрили над беговой дорожкой.

Александр с Геннадием вдвоем монтировали аппаратуру «Фиалка» на иллюминатор №9, готовясь к эксперименту «Ураган».

Полчаса у российских космонавтов было выделено на передачу смены и по другим системам. Они установили жесткий диск в компьютер EGE-2 и реконфигурировали измеритель артериального давления BMI, готовясь к завтрашнему эксперименту CIRCA.

У Кэйперса впервые появилось некоторое свободное время, чтобы разобраться со своими личными вещами и одеждой. Так как HEAT №6 был коротким, он дополнительно выполнил эксперимент №3, который не удалось сделать вчера. Затем он заполнил анкеты по экспериментам MOP и MUSCLE и раньше других ознакомился с программой следующих суток. Андре предстояло демонтировать аппаратуру HEAT; в помощь ему был выделен Майкл Фул.

Вечером Александр самостоятельно провел съемки Тринидада и Тобаго «Фиалкой» (на этих островах есть естественные нефтяные озера) и демонтировал данную аппаратуру. Геннадий должен соблюдать «ограниченный режим труда и отдыха». У вновь прибывшего экипажа первые двое суток рабочий день продолжался по 6.5 часов. Для Майка и Геннадия это 22-е и 23 апреля (в день стыковки обеспечить сокращенный день не удалось), а для Андре – 21-е и 22 апреля.

**23 апреля. 188/5-е сутки.** С утренним туалетом Кэйперсу пришлось поторопиться, т.к. часть времени он потратил на закрепление на левом предплечье измерителя артериального давления BMI-2 и заполнение анкеты. Так началась первая сессия эксперимента CIRCA.

Завтракали все одновременно. После этого у Андре сразу состоялся TV-репортаж для компании NOS (Геннадий ему помогал\*). На утренней DPC Андре сообщил, что всю ночь почти не спал и ему была срочно запланирована дополнительная конференция с врачом.

Александр опять установил аппаратуру «Фиалка», на этот раз для наблюдений по Персидскому заливу. В съемке ему помогал Геннадий. В основном Александр до обеда занимался экспериментом «Токсичность», который проводит впервые на станции.

Из-за ошибок в методике проведения эксперимента Александр выполнял его гораздо дольше запланированного времени и даже не смог утром заняться физкультурой.

Цель эксперимента «Токсичность» – создание системы экспресс-мониторинга качества воды в условиях космического полета. Метод основан на свойствах ряда бактерий светиться, если вода «качественная», и уменьшать свечение, если свойства воды ухудшились. Исследуются пробы воды, регенерированной из конденсата атмосферной влаги после блоков очистки РС МКС до введения консерванта Ag+, а также водные образцы, доставленные с Земли.

\* Далее отмечать помощь Геннадия не будем, т.к. он это делал по умолчанию в каждом TV-сеансе.

Американские астронавты тренировались удалять воздух из межстекольного пространства иллюминатора в LAB.

Андре провел посев в третьей «ракете» SEEDS, затем приступил собственно к эксперименту CIRCA. Надев на себя жилет «Портапресс» и закрепив пальцевую манжету, он выполнял протокол №1, следуя указаниям ПО на компьютере. Он измерял параметры даже во время обеда, но с использованием батарей Makita, т.е. не был привязан кабелями к бортовой розетке.

После обеда американские астронавты приступили к символической деятельности – подписывали и штемпелевали конверты. Российские космонавты должны были сделать эту операцию до обеда, но, т.к. Александр задержался с экспериментом «Токсичность», он присоединился к коллегам.

Геннадий демонтировал аппаратуру «Фиалка», завершив эксперимент «Ураган».

С 12:40 до 13:10 экипаж всем составом участвовал в пресс-конференции с журналистами Европы и США через американские средства связи. Затем Андре выполнил эксперимент SUIT. По плану программу сократили, но он по ошибке попросил Геннадия помочь провести полный эксперимент. Затем выполнил вторую сессию эксперимента CIRCA, а перед ужином еще раз установил батареи Makita и снимал показания «Портапресса» в течение 90 мин. Перед сном он в третий раз за день использовал «макитовские» батарейки, но на этот раз они подвели; установка остальных заряженных батарейных блоков не спасла – ночью провести измерения не удалось.

ВМІ работает без замечаний, и Андре перевел его в режим ночной работы: измерение давления дважды в час вместо четырех раз днем. Так сегодня для Кэйперса завершился 9-часовой рабочий день, так будет и в последующие сутки. И только два заключительных рабочих дня на станции будут для него продолжаться по 6.5 часов.

Остальные члены экипажа занимались физкультурой.

Американские астронавты вместе с Геннадием провели пресс-конференцию для CNN. Падалка и Финк пообщались с врачом экипажа, а вечером у российских космонавтов состоялась передача смены. Американцы перенесли данные по результатам тренировок и частоты сердечных сокращений на медицинский компьютер.

У ЦУП-М возникли проблемы с ноутбуком №1; пришлось перейти на ноутбук №2 и второй комплект компьютера центрального поста. ЦУП-М подготовил методику по поддержанию ориентации МКС средствами РС при отказе еще одного гироскопа на АС.

#### Прием вахты

**24 апреля. 189/6-е сутки.** Хотя на дворе и суббота, у всех членов экипажа – рабочий день.

Для бортинженера экспедиции посещения Андре Кэйперса 6-й день полета начался с загрузки данных эксперимента CIRCA, которая прошла неудачно: специалисты подозревают неисправность соединительного разъема; ситуация анализируется. Заполнение опросника ВМІ отняло часть времени утреннего туалета Андре, зато он с удовольст-



Экипаж МКС-9 разбирается с управлением станционным манипулятором и системой MSS

вием отметил в анкете: спал хорошо, процесс измерения давления не ощущал. У Кэйперса вместо телефонных разговоров для Radio 4 – TV-репортаж для компании ZDF, у Падалки вместо сброса по эксперименту VIDEO-3 – помощь в проведении телесеанса.

Майкл Фоул передавал Геннадию и Майку вахту по робототехнической системе MSS (Mobile Service System). Новый экипаж ознакомился с программным обеспечением DOUG (Dynamic Operations Ubiquitous Graphics), затем под руководством Фоула потренировался в управлении манипулятором SSRMS.

Затем Майкл помог Александру выполнить 55-минутное упражнение в костюме «Чибис», имитирующем земное притяжение, тренируя сосуды ног.

Андре завершил 25-часовой сеанс ВМІ и начал новый эксперимент ETD. Состоялся сеанс радиолобительской связи со школой г.Нордвейк (Голландия), где собрались 8–12-летние победители конкурса Zeg het ISS из Голландии и Бельгии.

Перед обедом Андре смонтировал в перчаточном боксе MSG аппаратуру ARGES и должен был начать эксперимент с первыми 10 лампами. В этот ему помогли американские астронавты. Но запустить эксперимент в запланированное время не удалось, пришлось заниматься этим еще и после обеда. Лишь тщательно следуя инструкции, астронавт ЕКА смог выполнить процедуру включения (потом он посетовал на недостаточную подготовку по данному эксперименту).

Из-за задержек с ARGES пришлось отказаться от проведения эксперимента SUIT. Эксперимент ARGES в этот день шел в основном в автоматическом режиме, и Андре должен был только менять видеокассеты каждые 4 часа.

Во 2-й половине дня американские астронавты начали заряд-разрядный цикл батарей EMU и реконфигурацию ноутбуков SSC4. Андре и Геннадий в это время выполняли символическую деятельность по голландской программе. Кэйперс проконтролировал состояние всходов по эксперименту SEEDS и впервые планомерно поработал с электронной почтой: описал и отправил свои впечатления о станции. Вечером у Ген-

надия и Майка состоялись переговоры с врачом в приватном режиме.

Экипаж сообщил о натекании воздуха в межстекольное пространство научного иллюминатора в модуле Destiny: после вакуумирования «окна» и 7-часовой выдержки остаточное давление выросло более чем в 2 раза.

#### 31 тысяча витков позади

**25 апреля. 190/7-е сутки.** Сегодня МКС налетала 31 тысячу витков вокруг Земли. Воскресный день целиком посвящен работе.

Тем не менее у Андре наконец-то утро было таким же, как у остальных членов экипажа: осмотр станции, получасовой утренний туалет, завтрак. А вот у Геннадия завтрак был сокращен, т.к. ему поручили сбросить видеoinформацию по эксперименту VIDEO-3, который Кэйперс выполнял в автономном полете. Правда, астронавт ЕКА видеoinформацию не подготовил – и TV-сеанс был сорван.

После завтрака Андре переговорил с врачом и дал два интервью: телевизионное – для голландских журналистов Фрица Баренда (Frits Barend) и Хенка ван Дорпа (Henk van Dorp) и звуковое – для голландской радиостанции «NOS Radio 1 Journaal» (журналист – Зандер ван Хоорн (Sander van Hoorn)). Затем астронавт приступил к «определению винтовой нестабильности в разрядных лампах высокой интенсивности» – короче, к эксперименту ARGES.

В отличие от вчерашней, циклограмма эксперимента выглядела следующим образом: подача напряжения на лампу, выход лампы на максимальный режим (10 мин без участия экипажа), исследование (15 мин). Необходимо было отобрать десять ламп, в связи с чем было запланировано 10 блоков по 25 мин (4 часа 10 мин).

Между блоками были перерывы, которые иногда заполнялись какими-либо операциями. После обработки первой лампы Андре извлек из «Кубик-Amber» два биоконтейнера по эксперименту ICE (хотя по идее надо было вынуть только один контейнер). После обработки второй лампы Кэйперс должен был провести сеанс радиолобительской связи со школой в Эйхофене, но перепутал название ARISS с ARGES. Хорошо,



что через виток ему удалось исправить свою ошибку и пообщаться со школьниками. До обеда он обработал пять ламп.

Помимо многочисленных экспериментов, как простых, так и сложных, в списке дополнительных задач европейца стоит фиксация на фото и видео работы на борту станции и съемка Голландии при пролете МКС над ней.

Финк прошелся по всей станции, представляя 16 новых дозиметров RAM (radiation area monitors), доставленных на корабле «Союз ТМА-4». После каждой установки он делал цифровые снимки мест размещения прибора.

Александр работал с ПО блока электроники системы точного времени GTS (заменял флэш-карту на вновь доставленную). Новый софт имеет дополнительную частоту излучения – 1430 МГц. Излучение передатчика на частоте 1428 МГц запрещено из-за влияния на аппаратуру немецких астрономов, и постановщики эксперимента надеются, что новая частота не будет сказываться на германской аппаратуре.

Геннадий выполнил эксперимент «Флюоресценция», начатый Александром 22 апреля и проводимый ежедневно до 28 апреля.

Передача дел оставалась основной работой членов экипажа весь этот день. Кроме того, занимались физкультурой на RED и TVIS, а Фоул знакомил Финка с процедурой ежемесячного обслуживания нагружателя RED.

Вечером у Майка состоялись переговоры с семьей.

### Передача смены

**26 апреля.** 191/8-е сутки. Из-за эксперимента «Гематология» (исследование морфофункциональных свойств клеток крови и интенсивности эритропоэза у человека при воздействии факторов космического полета) пришлось сдвинуть утренний туалет и завтрак: Калери при содействии Падалки взял кровь из пальца (своего) с использованием укладки «Эритроцит».

Сразу же после завтрака Кэйперс закрепил на себе измеритель артериального давления BMI (на сутки) и начал готовиться к TV-сеансу по эксперименту SEEDS. Он отбирал лучшие растения для показа школьникам и продемонстрировал различия ростков, появившихся при наличии источника света (и наклоненных к нему) и росших без света и не имеющих определенного направления.

В это же время Александр обсуждал со специалистами особенности спуска. Негерметичность в системе наддува «Союза» ни для кого не была секретом, но специалисты подходят к данному вопросу профессионально и не пытаются излишне драматизировать ситуацию.

Важнейшая работа для американских астронавтов – передача смены; ею они занимались и до, и после обеда. Кроме того, Майкл готовил рабочее место, а Майк фотографировал образцы для эксперимента

VCAT, а также самостоятельно заменил жесткий диск в компьютере стойки исследования человека HRF и вписал первые записи в журнал бортинженера. Майкл тоже заполнял журнал, но командира экипажа, а также демонтировал жесткий диск по эксперименту VCAT.

У Александра весь день проходил на фоне суточного сбора мочи (эксперимент «Диурез») – исследование водно-солевого обмена и гормональной регуляции волеми в условиях космического полета). Утром он завершил эксперимент с аппаратурой LSO, т.к. необходимо было отдавать блок питания Андре, чтобы он начал эксперимент CIRCA. В целом эксперимент проводился по такой же схеме, как и в первый раз. Только из-за недостатка времени измерения «Портапрессом» во время обеда и ужина не проводились. Зато запись на «Портапресс» ночью прошла без замечаний, т.к. Майк предварительно проверил батареи Makita при работе с дрелью.

Перед экспериментом CIRCA Кэйперс дал интервью для Radio 3. После первой сессии он провел эксперименты ETD и SUIT. Первый прошел по штатной, а второй – по сокращенной программе: были исключены протоколы «Адаптация к вращению» и «Прямо и горизонтально».



Для церемонии передачи власти на МКС экипажи собрались в модуле Destiny

Геннадий помогал ему проводить эксперимент SUIT, но при этом еще снимал работу Андре. Кроме того, он принимал у Александра смену, а когда стал заниматься физкультурой, Калери отправился собирать урожай гороха в своей оранжерее. Обедали все вместе.

Падалка присоединился к американцам, чтобы набраться опыта командира экипажа у Майкла Фоула. Тем временем Александр начал демонтаж детекторов из фантома «Матрешка-Р» у себя в каюте. С большей частью датчиков проблем не было, а вот №13 никак не хотел выниматься из «Фантома». Пришлось, вооружившись длинным прутом, выбивать детектор с противоположной стороны.

В 13:15–13:30 состоялась пресс-конференция объединенного экипажа с российскими журналистами. Затем Андре продолжил вторую сессию CIRCA, а Геннадий его снимал на видео.

Геннадий и Майк поговорили с врачом экипажа. Набравшись опыта, Падалка выполнил эксперимент «Плазмиды».

Перед ужином Кэйперс работал по экспериментам MOP и MUSCLE. Сразу после ужина состоялась церемония передачи смены экипажа, которая сопровождалась прямой трансляцией по NASA-TV. Андре перешел из экипажа МКС-9 в экипаж МКС-8. Это означает то, что скоро он окажется на Земле, в отличие от Геннадия и Майка.

После ужина экспериментами занимались только Андре и Александр. Последний готовил оборудование для проведения «Симпато», а первый надевал жилет «Портапресс» для ночных измерений ЭКГ и давления, предварительно вставив туда батарейки от Makita.

### Полет завершается... полет продолжается

#### В.Лыдин

специально для «Новостей космонавтики»

Совсем недавно представители средств массовой информации встречались с экипажем корабля «Союз ТМА-4» и в Звездном городке, и на Байконуре, а с экипажем МКС-8 разговаривали 12 апреля. Однако пресс-конференция, состоявшаяся в момент, когда оба экипажа были на борту станции, вызвала немалый интерес.

Итак, 26 апреля. Шестой день после стыковки корабля «Союз ТМА-4» с МКС. Майкл Фоул и Александр Калери завершают передачу смены Геннадию Падалке и Майку Финку и вместе с тем заканчивают свою полугодовую орбитальную вахту. Близится к финишу и 11-суточный полет Андре Кэйперса. Для него, как и для Финка, это первая встреча с космосом. И оба надеются, что не последняя.

О своих впечатлениях рассказывает американский астронавт Майк Финк (он довольно сносно говорит по-русски, хотя иногда путается в падежах и прочих премудростях нашего языка):

– Мне повезло летать в корабль «Союз». Это было очень и очень интересно. И все было по плану. А потом мы летали в станции. И я могу сказать, что мне очень повезло летать с такими ветеранами, как Александр Юрьевич, Майкл Фоул и Геннадий Иванович...

Голландец Андре Кэйперс начал изучать русский язык сравнительно недавно, и ему пока нелегко подбирать нужные слова, чтобы поточнее выразить свою мысль. Он тоже рад, что полетел в космос. Отмечает, как красива Земля с высоты космической орбиты. Конечно, ему хотелось бы пожить на станции подольше, но жесткие рамки программы не позволяют этого; он должен вернуться с экипажем МКС-8.

О настроении экипажа перед возвращением с некоторой грустью говорит командир МКС-8 Майкл Фоул:

– Есть Земля... Семья и друзья, которые нас ждут... Есть ощущение, что мы отдаем станцию в хорошие руки. После нас здесь будут жить и другие экипажи...

– Ребята у нас уже практически приняли станцию, – добавляет бортинженер МКС-8 Александр Калери. – Нам осталось доделать некоторые свои эксперименты и подготовить корабль к спуску. Подготовить корабль, уложить все вещи – поверьте, это очень непросто, это большая работа.

Вскоре после прибытия нового экипажа на американском сегменте вышел из строя еще один силовой гироскопический стабилизатор (с помощью гиридинопов поддерживается ориентация станции в пространстве). Для восстановления его работоспособности, по мнению специалистов, необходим выход в открытый космос. Готов ли к нему экипаж МКС-9?

– Всего на станции четыре гиридина, – обстоятельно объясняет командир экипажа МКС-9 Геннадий Падалка, – сейчас работают два. Этого вполне достаточно, чтобы обеспечивать ориентацию станции. И если останется один гиридин, у нас достаточно топлива в российский сегменте, чтобы поддерживать ориентацию реактивными двигателями. Об этом выходе в открытый космос нас еще не информировали. Что касается нашей готовности, то мы прошли подготовку и в российских скафандрах, и в американских. Так что мы готовы к такой работе. Но когда она будет, этот вопрос с Землей еще не обсуждался.

Наземная подготовка по возможности охватывает все аспекты жизни и деятельности в космическом полете. Но одно дело 20-секундная невесомость в самолете-лаборатории и, пожалуй, совсем другое, когда она воздействует на тебя постоянно изо дня в день. Как космические новички перенесли встречу с этими необычными условиями, неизвестными большинству людей на Земле?

Майк Финк улыбается и демонстрирует замедленное сальто-мортале, которое действительно можно исполнить в таком виде только в невесомости.

– На первые четыре дня, период адаптации, – говорит он, – было чуть-чуть трудно. Но я нормально делал свою работу, без проблем. И сейчас я чувствую себя намного лучше.

– Трудно в первые дни, – подтверждает Кэйперс, – но сейчас это уже не так.

А ведь даже в первые дни, глядя на них, никто бы не смог сказать, что невесомость причиняет им какие-то неудобства. Настолько бодро и непринужденно они выглядели (или старались выглядеть), что, казалось, специально рождены для этой внеземной профессии.

Как известно, в прошлом году Китай стал третьей страной в мире, которая смогла обеспечить собственными техническими средствами космический полет человека. Этнические китайцы – граждане США есть и среди астронавтов NASA. Один из них – Эдвард Лу был бортинженером МКС-7, другой – Лерой Чиао сейчас готовится в качестве командира по программе МКС-10. Что это: просто совпадение или попытка NASA сгладить политическое впечатление от полета первого китайского космонавта Яна Ливзя?

По мнению Майкла Фоула, это совпадение:

– Просто история развития разных стран иногда совпадает. И получается, что бывают красивые совпадения.

– Это громадный успех Китайской Народной Республики, – считает Александр Калери. – Но не надо искать здесь какую-то политическую подоплеку. Мы обречены на то, чтобы летать в космос, учиться там жить, идти там все дальше и дальше. Работы там хватит на всех. Поэтому очень хорошо, что такая великая древняя цивилизация, как Китай, присоединилась к этому процессу.

Андре Кэйперс просит рассказать о научной программе «Дельта», которую он выполнял в ходе своего полета. Конечно, за пару минут рассказать о двух десятках экспериментов весьма проблематично даже при хорошем владении русским языком. Понимая это, астронавт лишь подтвердил, что все они были очень интересными и представляют большую ценность для ЕКА и Нидерландов. Причем не только с точки зрения науки как таковой, но и для привлечения молодежи к практической работе в области космических исследований.

Статьи, с завершением миссии Кэйперса научная программа ЕКА не заканчивается. Как сказал Геннадий Падалка, «она имеет продолжение, поскольку часть экспериментов я буду выполнять в своем полете».

#### **В.Истомин, И.Афанасьев**

#### **«Кровавое» утро и тренировка по спуску**

**27 апреля. 192/9-е сутки.** Проснувшись, Андре перенастроил ВМІ на дневной режим измерений, заполнил анкету о самочувствии и приступил к эксперименту «Симпато».

И снова – «кровавое утро». Геннадий взял кровь у Андре (эксперимент «Симпато») и Александра (эксперимент «Диурез»). Кэйперс ответил только «спасибо», а Калери в ответ взял кровь у Падалки (эксперимент «Биотест»). Не знаю, кому было хуже: российским космонавтам, у которых брали кровь, или американским астронавтам, которые завтракали на фоне взятия крови.

Сразу после завтрака Андре провел TV-сеанс для SBS Nieuws (все время мешало эхо), снял с руки аппаратуру ВМІ, скопировал данные на компьютер EGE2, переговорил с врачом, выполнил фиксацию по эксперименту ICE.

Геннадий завершил процесс конъюгации по эксперименту «Плазмида», почистил сетки вентиляторов и фильтры пылесборников в СО1, провел эксперимент «Взаимодействие» и помог Кэйперсу выполнить SUIT по полной программе.

Александр, завершив суточный сбор мочи, уложил пробы в морозильник «Криогем-03» при температуре -22°C и демонтировал локальный коммутатор температур ЗУ из своего «Союза». Затем он пополнил ЗИП станции и провел заключительную тренировку в костюме «Чибис» (помогал ему, конечно же, Майкл). Вместе с командиром заполнили емкость СWC из бака с конденсатом в LAV и ознакомили остающихся космонавтов с процедурой монтажа кабеля-вставки

низкотемпературного контура LTL. Майк самостоятельно перенес данные по тренировкам и частоте сердечных сокращений, а также занятиям на тренажере RED. Потом выполнил эксперимент «Взаимодействие».

После обеда состоялась тренировка по спуску, в которой участвовали все члены возвращающегося экипажа. Упражнение длилось 3 часа и проходило под руководством инструктора ЦПК. Геннадий в это время брал пробы с поверхностей оборудования и конструкций ФГБ, а Майк самостоятельно знакомился со станцией.

После тренировки Андре вместе с Геннадием выполнили несколько экспериментов в рамках программы «Видео-3»: демонстрация влияния гравитации на кровяное давление, на «сознательную ориентацию», повтор демонстрации изменения содержания жидкости и демонстрация изменения роста.

Затем Кэйперс переписал данные с жесткого диска EGE2 на возвращаемую карту памяти и перенес два биоконтейнера по эксперименту TUBUL из «Кубик-Amber» в термостат «Аквариус».

Александр скопировал данные по LSO на возвращаемый диск, взял пробы воздуха на аммиак (затратив час вместо запланированных 20 мин), переговорил с врачом экипажа, получив рекомендации по подготовке к спуску, также как и Майкл. Астронавты ответили на вопросы американских журналистов из дружественных «Новостям космонавтики» интернет-изданий spaceflightnow.com и Florida Today.



Андре Кэйперс держит в руках контейнер «Плазма-03» с пробами венозной крови

Майк, как и Геннадий, выполнил эксперимент «Взаимодействие» и переговорил с врачом экипажа.

Вчера ЦУП-М провел внеплановый тест двигательной установки (ДУ) корабля «Союз ТМА-3», который проводился на 12-м и 13-м суточных витках и не предусматривал включение двигателей; в его ходе проверялась герметичность трубопроводов подачи гелия.

**28 апреля. 193/10-е сутки.** На редкость спокойное утро – никаких экспериментов, тем более кровавых, никаких TV-сеансов: только утренний туалет и завтрак, все как у людей.

После завтрака американские астронавты продолжили передачу смены. К ним присоединился и Геннадий, который знакомился со станцией. А вот у Александра началась горячая пора: укладка возвращаемого оборудования. Кое-что ему утром передал Андре: в частности, результаты экспериментов Graphobox, BugNRG, которые он завершил, пять упаковок поверхностных



проб по эксперименту SAMPLE, а также диск с результатами эксперимента ETD (Андре провел третий, заключительный, сеанс).

Во 2-й половине дня к подготовке грузов на возвращение присоединились Майкл и Андре. Они готовили свои грузы и передавали их Александру, а если сами не успевали отдать, то Калери их отбирал.

После обеда Андре демонтировал аппаратуру ARGES из перчаточного бокса MSG и уложил на хранение в АС, а также взял пробы по эксперименту SAMPLE-Астронавт и передал укладку Александру для подготовки к возврату.

Геннадий занимался обслуживанием систем на станции: чистил сетки вентилятора ВТ-7 в ФГБ, контролировал микроэкоферу среды обитания, заправлял воду в систему «Электрон». Майк в основном знакомился со станцией.

Гиродины CMG-3 и -4 работают без замечаний. Специалисты США и России пока обсуждают возможность ремонта CMG №2. Предварительно высказывается возможность выхода 25 мая этого года. Во время него космонавты должны снять исправный блок RPCM с CMG №1 (этот силовой гиро-скоп все равно давно уже не работает) и заменить аналогичный блок в CMG №2. Пока не ясно, из какого шлюзового отсека и в каких скафандрах будет совершен выход – детали еще обсуждаются.

А между тем для снижения нагрузки на два оставшихся гиродина была принята новая стратегия ориентации МКС. До 5 мая она будет летать в режиме инерциальной ориентации LVLH XVV, т.е. модулем Destiny вперед. 5 мая МКС медленно повернется боком к направлению полета (LVLH YVV) и будет находиться в такой ориентации до 18 мая.

ЕКА сообщило, что научная программа ЭП-6 DELTA выполнена почти полностью, исключением является эксперимент HEAT. Его предполагается повторить позже силами экипажа МКС-9. Не все в порядке и с электроникой двух инкубаторов «Кубик». Специалисты решают, оставить их на борту или избавиться от них.

Особенно хорошие результаты были получены по эксперименту ARGES.

Сегодня была произведена дозаправка баков ФГБ топливом из баков ТКГ «Прогресс М1-11».

### **Закрытие люков и расстыковка**

**29 апреля.** 194/11-е сутки. Встали позже обычного (в 7:30), т.к. возвращающемуся экипажу предстоит ночная работа. Александр укладывал только срочные грузы (все остальное уже уложено), выполнил деактивацию экспериментов «Интерлейкин» (получение в условиях космического полета кристаллов интерлейкинов-1 $\alpha$ , -1 $\beta$  и рецепторного антагониста интерлейкина-1, пригодных для рентгеноструктурного анализа) и «Миметик» (получение высококачественных кристаллов протеинов, необходимых для наземного анализа) из «Аквариуса» AQUA-01 и аппаратуры «Промисс» из «Аквариуса» AQUA-B, а также извлек из «Криогем-03М» оборудование по эксперименту «Плазида».

Майкл передал Александру японскую аппаратуру GCF (выращивание кристаллов



Традиционная фотография обеих экипажей

биологических макромолекул методом встречной диффузии в условиях космического полета), которая хранилась в американском термостате CGBA. Андре возвратил из «Союза» в СМ аппаратуру «Кубик-Тораз» и «Кубик-Amber», а также укладку SAMPLE.

После обеда наступила очередь самых срочных грузов – замороженных результатов по эксперименту «Межклеточное взаимодействие» и проб крови и урины. В 16:00 Александр дал квитанции по всем возвращаемым грузам. Более половины позиций срочных грузов было изменено.

Сеанс 16:04–16:10 Александр, Майкл и Андре проводили из транспортного корабля «Союз», реконфигурировав средства связи. До сеанса закрытия люков в 17:37–17:47 они выполнили расконсервацию корабля. В ТВ-сеансе «закрытие люков» несколько минут побыли вместе, сказали прощальные слова и скрылись в своем корабле, закрыв за собой люк.

Началась проверка герметичности люков, которая оказалась успешной. ЦУП-М принял управление ориентацией станции в 17:31.

После доклада экипажа и телеметрического контроля герметичности, в сеансе 19:11–19:28 были открыты крюки стыковочного отсека. В 20:18 станция начала разворот в ориентацию для расстыковки (-Y по направлению полета, -X по радиус-вектору). Команда на расстыковку была выдана в 20:49. Физическое разделение произошло на 3 мин позже, в 20:52.

После расстыковки МКС развернулась в прежнюю орбитальную ориентацию. ЦУП-М передавать управление не торопился, т.к. планировался эксперимент «Релаксация». Геннадий заснял уходящий «Союз», стараясь зафиксировать состояние его стыковочного люка, чтобы оценить, не прилипло ли к нему что-то постороннее. После этого он установил аппаратуру «Фиалка» на иллюминатор №9.

Затем космонавты, оставшиеся на станции, поужинали.

По традиции экипаж МКС не ложился спать до тех пор, пока не пришло сообщение о посадке. В 22:45 станция начала разворот, чтобы ось -Y станции и соответственно аппаратура «Фиалка» была нацелена

на то место в пространстве, где должен появиться светящийся след от работы СКД.

Многие в ЦУП-М замерли в ожидании импульса: сколько отработает двигатель «Союза», точны ли расчеты специалистов? Космонавты были особенно сосредоточены. Задачей Геннадия было зарегистрировать свечение от ДУ, чтобы специалисты могли оценить, какие химические реакции протекают в ионосфере при сгорании топлива. Александр должен был проконтролировать работу СКДУ и величину набранного импульса.

Импульс был выдан в расчетное время 23:20:04 UTC. И вот ЦУП-М услышал слегка звенящий голос Калери: «25 секунд – 15 м, минута 20 сек – 36 м, 1:30 – 40, 1:40 – 45, 1:50 – 45, 2:00 – 60, 2:15 – 62, 2:30 – 68, 2:45 – 75, 3:00 – 82, 3:15 – 90, 3:30 – 97, 3:35 – 100, 3:45 – 104, 3:55 – 109 м и наконец 115.2 м». Гром аплодисментов в ЦУП-М, слезы на глазах женщин. Все хорошо, техника сработала как надо.

Полет «Союза» завершен, полет на МКС продолжается.

Геннадий доложил, что он видел импульс отчетливо и все у него записано. Демонтировать аппаратуру он не стал, лишь реконфигурировал средства связи. И только тогда легли спать (~ 0:40). Заслужили.

В 00:20 (30 апреля) управление ориентацией передали на АС. Истрачено 84 кг топлива.

**30 апреля.** 12-е сутки полета МКС-9. Экипаж встал в 9 утра. Чтобы работа на станции была более эффективной, экипажу предоставили фактически день отдыха: более полное знакомство со станцией, акклиматизация. Только Майку запланировали установку нового ПО в компьютер МЕС и подготовку ПМО для монитора HRM. У обоих членов экипажа после обеда – переговоры с руководством полета из ЦУП-Х. Отдохнув, Геннадий вечером демонтировал и убрал на хранение аппаратуру «Фиалка-ВМ», «Кубик-Тораз» и «Кубик-Amber».

Майкл Финк еще раз проверил герметичность межстекольного пространства в иллюминаторе LAV. Измерения показали, что натекание есть и давление между стеклами постепенно растет.

# Посадка «Союза ТМА-3»

**А.Красильников.** «Новости космонавтики»

**30 апреля 2004 г.** экипаж МКС-8 (Майкл Фул и Александр Калери) и Андре Кёйперс успешно возвратились на Землю в СА корабля «Союз ТМА-3».

В ТВ-сеансе, состоявшемся перед закрытием переходных люков между «Союзом ТМА-3» и станцией, улетающие космонавты поблагодарили работников ЦУП-М и пожелали удачи остающемуся экипажу МКС-9.

Фул (обращаясь к ЦУП-М): «Спасибо вам за хорошую работу и поддержку. Мы все выполняли. Нам жаль покидать станцию, но мы ожидаем увидеть вас и ваших семей».

Калери: «Все имеет свое начало и конец. В начале экспедиции у нас было много дел, и теперь мы передали станцию следующему экипажу. (Повернувшись к экипажу МКС-9) Я хочу пожелать вам удачи, чтобы у вас был интересный полет и хорошая программа и чтобы точно в запланированное время вы также попрощались со своими сменщиками и оставили им станцию в хорошем состоянии, чтобы и у них был хороший полет».

Падалка: «Девятая экспедиция готова продолжить работу. Станция в великолепном состоянии. Ребятам желаем удачи и мягкой посадки».

29 апреля в 17:45:45 UTC (20:45:45 ДМВ) люки были закрыты и затем проверены на герметичность. После того как экипаж «Союза ТМА-3» (командир А.Калери, бортинженер-1 А.Кёйперс и бортинженер-2 М.Фул) надел скафандры и перешел в СА, закрыв за собой люк, состоялся контроль герметичности скафандров и люка СА-БО.



Фото NASA

Корабль «Союз ТМА-3» массой 6660 кг отстыковался от СО «Пирс» в 20:52:09 UTC (23:52:09 ДМВ) на 31073-м (3052-м) витке полета МКС (корабля). Станция массой 181.4 т продолжила полет по орбите с параметрами (на 31075-й виток):  $i=51.65^\circ$ ,  $H_p=357.78$  км,  $H_a=387.02$  км и  $P=91.72$  мин. В 20:55:11 двигатели причаливания и ориентации (ДПО) корабля выдали 15-секундный импульс увода от МКС.

В 22:27 UTC (30 апреля в 01:27 ДМВ) начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, генерал-майор В.В.Циблев рассказал экипажу «Союза ТМА-3» об условиях в районе посадки: «Саша, Майкл, Андре, доброе утро. У нас все в порядке. Ждем вас на Земле. Погода в районе посадки: безоблачно, ясно; температура пока +5° и штиль, 2–3 м/с максимум будет. Так что я думаю, все будет хорошо у вас. Удачи вам, ребята!»

Полет корабля на участке возвращения на Землю реализован в режиме автоматического управляемого спуска. На 3054-м витке в 23:20:04 UTC (30 апреля в 02:20:04

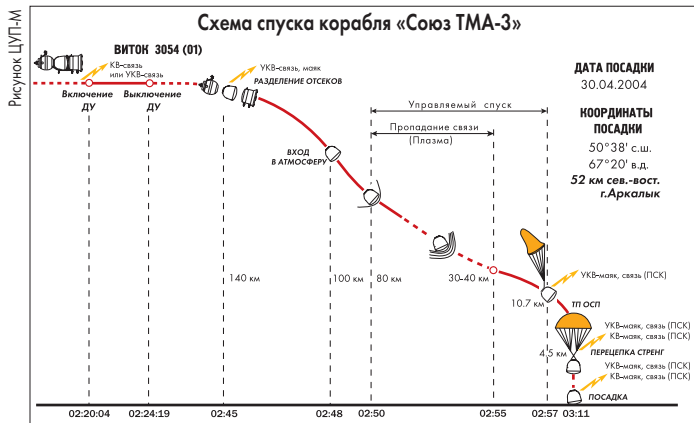
от трассы составил 7.5 км. В 00:13 около СА приземлился вертолет. Спасатели открыли люк и в 00:25 вытащили из СА Калери и Фула, а в 00:28 – Кёйперса. Помимо экипажа в СА на Землю было доставлено около 60 кг груза, в т.ч. материалы с результатами российских, американских, японских и европейских экспериментов. После предварительного медицинского обследования в мобильном госпитале космонавты были доставлены вертолетами в Кустанай, а оттуда на самолете они вылетели на подмосковный аэродром Чкаловский.

Посадку корабля «Союз ТМА-3» обеспечивали около 40 поисково-спасательных самолетов и вертолетов Федерального управления авиационно-космического поиска и спасания (ФПСУ). Расчетный район приземления патрулировали четыре самолета (Ан-12 – 3, Ан-24 – 1), 12 вертолетов Ми-8 и пять вездеходов. В районе посадки при возможном баллистическом спуске работали два вертолета, самолет, а также несколько групп бригад спасения.

Продолжительность полета составила: 194 сут 18 час 33 мин 12 сек (для экипажа МКС-8) и 10 сут 20 час 52 мин 15 сек (для А.Кёйперса). Калери за четыре полета набрал 609 сут 21 час 52 мин 14 сек (вышел на 5-е место в мире), а Фул за шесть полетов – 373 сут 18 час 17 мин 27 сек (18-е).

На состоявшемся после посадки космонавтов брифинге в ЦУП-М руководитель полета РС МКС В.А.Соловьев рассказал о мерах, предпринятых группой управления перед спуском корабля «Союз ТМА-3» вследствие обнаруженной утечки гелия в его двигательной установке: «Нами действительно была зафиксирована негерметичность на этом корабле. Мы прекрасно понимали, что она незначительная и никоим образом не влияет на штатное проведение схемы спуска. Тем не менее мы провели некоторую коррекцию нашей штатной документации, ознакомив с ней космонавтов, и ряд операций, которые помогали нам сохранить запасы газа: предварительно закрывали клапаны, не выдавали команду на подрыв одного из клапанов. Это была штатная эксплуатация нашей системы, поэтому никакой тревоги по поводу обеспечения надежности спуска мы не испытывали. Спуск прошел по штатной схеме».

Приземление СА корабля «Союз ТМА-3» состоялось в 03:11:15 ДМВ в 59 км северо-восточнее города Аркалык (Республика Казахстан) в точке с координатами 50°39'с.ш., 67°27'в.д. Перелет с нулевым боковым отклонением



**Расчетная циклограмма посадки корабля «Союз ТМА-3»**

	Время, UTC	Высота, км	Широта	Долгота	Скорость, км/с	Перегрузка, g
Включение ДУ	23:20:04	383.4	41°33' ю.	41°00' з.	7.373	0
Выключение ДУ	23:24:19	373.1	31°03' ю.	26°08' з.	7.272	0.05
Разделение от ПВУ	23:45:25	140.1	32°28' с.	26°51' в.	7.557	0
Вход в атмосферу	23:48:19	101.7	40°10' с.	37°42' в.	7.604	0
Начало управления	23:50:01	80.6	44°05' с.	45°17' в.	7.606	0.09
Макс. перегрузка	23:54:56	33.5	50°42' с.	66°05' в.	2.090	3.96
Ком. на ввод ОСП	23:56:52	10.6	50°42' с.	67°15' в.	0.215	1.18
Посадка	00:11:01	0	50°38' с.	67°20' в.	0	1
Ввод ОСП при БС	23:54:44	10.7	49°21' с.	61°23' в.	0.206	1.22

Тормозной импульс: величина – 115.2 м/с, длительность – 255.8 сек; крен левый. Удаление точки посадки от г.Аркалык – 52 км, азимут – 35.8° (северо-восток). Восход солнца в точке посадки – 00:05 UTC, заход – 14:52.

ДУ – двигательная установка, ПВУ – программно-временное устройство, ОСП – основная парашютная система, БС – баллистический спуск.



Фото И. Маринина



С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Приказом министра обороны РФ от 17 марта 2004 г. №138 и приказом начальника РГНИИ ЦПК от 8 апреля 2004 г. №118 летчик-космонавт РФ, полковник Юрий Онуфриенко назначен на должность заместителя начальника 1-го управления РГНИИ ЦПК с освобождением от должности инструктора-космонавта-испытателя.

Таким образом, 8 апреля 2004 г. Ю. Онуфриенко покинул отряд космонавтов РГНИИ ЦПК.

Приказом руководителя Федерального космического агентства (ФКА) от 5 апреля 2004 г. №3 летчик-космонавт РФ Юрий Усачев освобожден от должности инструктора-космонавта-испытателя 1-го класса по собственному желанию. С 5 апреля 2004 г. Ю. Усачев выбыл из отряда космонавтов РКК «Энергия».

Хотя Ю. Усачев уволился с должности космонавта, но будет продолжать работать в отряде космонавтов (291-й отдел) РКК «Энергия». Предполагается, что вскоре в 291-м отделе будет создана небольшая группа космонавтов-ветеранов, которые будут передавать свой богатый опыт молодым коллегам. Космонавты-ветераны (предполагается, что официально должность будет называться «инструктор-космонавт») сами в космос летать не будут, но их деятельность, несомненно, окажется полезной для отряда РКК «Энергия».

## Онуфриенко и Усачев покинули отряды космонавтов

Юрий Онуфриенко родился 6 февраля 1961 г. в селе Рясное Золочевского района Харьковской области, Украина. В 1982 г. окончил Ейское ВВАУЛ имени В.М. Комарова, а в 1994 г. – Международный центр обучающих систем при Государственной академии нефти и газа (заочно), получил степень магистра экологического менеджмента.

В 1982–1989 гг. служил летчиком, ст. летчиком в составе авиационного полка истребителей-бомбардировщиков ВВС Дальневосточного военного округа.

22 апреля 1989 г. Юрий Онуфриенко был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1989–1991 гг. он прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. Совершил два космических полета.

Первый полет – с 21 февраля по 2 сентября 1996 г. в качестве командира экипажа ТК «Союз ТМ-23» и ОК «Мир» по программам ЭО-21 и NASA-2, вместе с Ю. Усачевым и Ш. Люсид.

Второй полет – с 5 декабря 2001 г. по 19 июня 2002 г. в качестве командира 4-й основной экспедиции на МКС (старт – STS-108; посадка – STS-111), вместе с К. Уолзом и Д. Бёршем.

За два полета провел в космосе более года: 389 сут 14 час 45 мин 48 сек.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ Юрий Онуфриенко награжден медалью «Золотая Звезда» Героя России, орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени, медалями ВС РФ, а также двумя медалями NASA. Он является Кавалером ордена Почетного легиона (Франция).

Юрий Усачев родился 9 октября 1957 г. в Донецке Ростовской области, Россия. В 1985 г. окончил МАИ. После этого до 1989 г. работал инженером в НПО «Энергия».

25 января 1989 г. решением ГМВК Юрий Усачев был отобран в отряд космонавтов НПО «Энергия» и 27 февраля 1989 г. зачислен в него. В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. Первый полет – с 8 января по 9 июля 1994 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-18» и ОК «Мир» по программам ЭО-15, вместе с В. Афанасьевым и В. Поляковым.

Второй полет – с 21 февраля по 2 сентября 1996 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-23» и ОК «Мир» по программам

ЭО-21 и NASA-2, вместе с Ю. Онуфриенко и Ш. Люсид.

Третий полет – 19–29 мая 2000 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа STS-101 по программе сборки МКС.

Четвертый полет – с 8 марта по 22 августа 2001 г. в качестве командира 2-й основной экспедиции на МКС (старт – STS-102; посадка – STS-105), вместе с Дж. Восс и С. Хелмс.

За четыре полета провел в космосе 552 сут 22 час 24 мин 33 сек.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ Юрий Усачев награжден медалью «Золотая Звезда» Героя России, орденом «За заслуги перед Отечеством» III и II степени, а также тремя медалями NASA. Ю. Усачев является Кавалером ордена Почетного легиона (Франция).

## Грегори Олсен – кандидат в космические туристы

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

29 марта 2004 г. американская компания Space Adventures на пресс-конференции в Нью-Йорке объявила, что следующим космическим туристом станет гражданин США Грегори Олсен (Gregory Olsen) – главный исполнительный директор американской корпорации Sensors Unlimited в г. Принстон, штат Нью-Джерси. Компания Space Adventures ранее организовала космические полеты на кораблях «Союз» и МКС первых двух космотуристов: Денниса Тито (США) в 2001 г. и Марка Шаттлуорта (ЮАР) в 2002 г.

В начале апреля Грегори Олсен приехал в Москву и с 5 апреля начал проходить медкомиссию в ГНЦ ИМБП. 12 апреля, в День космонавтики, было объявлено, что он успешно завершил медицинское обследование и получил разрешение на подготовку в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина по программе участника космического полета (выполнение кратковременного полета во время смены основных экспедиций МКС).

14 апреля Грегори Олсен был официально представлен командованию и инст-



рукторам ЦПК и на следующий день приступил к подготовке. По предварительному контракту его полет планируется на апрель 2005 г., но при определенных условиях он может быть перенесен на полгода раньше – на октябрь 2004 г.

Подготовка Г. Олсена в ЦПК разделена на два этапа. На первом этапе, до конца июня 2004 г., он будет проходить ускоренный и сокращенный курс общекоsmической подготовки. В течение 2,5 месяцев Грегори Олсен будет изучать устройство корабля «Союз ТМА» и РС МКС в том объеме, который потребуется ему для обеспечения своей жизнедеятельности в полете. Кроме того, ему предстоит научиться пользоваться скафандром и бортовыми средствами личной гигиены. Значительное время отведено на изучение русского языка (в среднем по 8 часов в неделю).

По завершении первого этапа подготовки с Г. Олсеном будет заключен основной контракт и тогда же будет утверждена дата его старта: или октябрь 2004 г. (старт на корабле «Союз ТМА-5»), или апрель 2005 г. («Союз ТМА-6»). После этого Грегори Олсен приступит к подготовке в составе конкретного эки-

пажа. Как известно, на «Союзе ТМА-5» должна стартовать 10-я основная экспедиция на МКС: основной экипаж – С. Шарипов и Л. Чиао, дублеры – В. Токарев и У. МакАртур, а экипажи «Союза ТМА-6» пока еще не назначены. В том случае, если полет Г. Олсена будет запланирован на апрель 2005 г., то в экипаж «Союза ТМА-5» третьим членом экипажа будет назначен российский космонавт, который выполнит кратковременный полет во время пересменки экипажей МКС-9 и МКС-10.

По информации компании Space Adventures, Грегори Олсен родился в 1945 г. в Бруклине в Нью-Йорке (США) в простой рабочей семье. Его отец был электриком, а мать работала школьной учительницей. В 1967 г. Грегори окончил Университет имени Фэрли Дикинсона и получил степени бакалавра наук и магистра по физике. Затем он продолжил обучение в Университете Вирджинии, где был удостоен докторской степени в области материаловедения.

В 1972–1983 гг. работал в RCA Laboratories (ныне – Sarnoff Corporation). В 1984 г. Грегори Олсен основал свою первую компанию EpiTach, которую позже продал за 12 млн долларов. В 1992 г. он основал корпорацию Sensors Unlimited (по разработке высокочувствительных инфракрасных камер), которую в 2000 г. также продал за 700 млн долларов.

# NASA ПОКА ПРОТИВ ГОДОВОГО ПОЛЕТА

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В конце марта Федеральное космическое агентство (ФКА) России отправило в NASA предложение об увеличении продолжительности 10-й экспедиции (МКС-10) с 6 до 12 месяцев. «В связи с тем, что шаттлы не летают, возможности получения ФКА дополнительных средств резко снизились, – сообщил официальный представитель агентства. – Те средства, которые Россия получала от полетов европейских астронавтов и космических «туристов», вкладывались в программу МКС в дополнение к бюджетным средствам. Теперь, в отсутствии полетов шаттлов, поступление этих средств сократилось. Схема полетов, когда пребывание длительных экспедиций на станции вместо полугодия составит один год, даст России возможность отправлять корабли «Союз» с экспедициями посещения, два места в которых предполагается предоставлять на коммерческой основе. Это позволит привлечь дополнительные внебюджетные средства, которые пойдут на развитие российского сегмента МКС. Это предложение согласовано с РКК «Энергия» и направлено в NASA».

На данный момент старт экипажа МКС-10 на «Союзе ТМА-5» запланирован на 9 октября 2004 г., а посадка – на 20 апреля 2005 г. По существующим планам NASA, доставка экипажа на МКС возможна лишь в полете STS-121, который пока планируется на 5 мая 2005 г. Однако не исключен его дальнейший перенос. Поэтому на «Союзе ТМА-6», запуск которого пока намечен на 10 апреля 2005 г., стартует экипаж МКС-11. Лишь одно место на корабле может быть продано. Если продлить полет МКС-10 до года, то на «Союзе ТМА-6», старт которого остается необходимым для замены корабля-спасателя, только одно кресло понадобится для командира-пилота; два же остальных могут быть проданы. Кроме того, российское предложение прекрасно ло-

жится в русло космической инициативы Джорджа Буша-сына, предусматривающей проведение экспедиции на Марс. Президент США 14 января в своей речи сам объявил, что на МКС будут отработаны аспекты такого полета. Предложение ФКА позволяет перейти к практическому осуществлению этих планов. Тем более, остается полгода до старта МКС-10, за которые можно подготовить к годовому полету и экипаж, и специальную научную программу.

Предложение ФКА о годовой продолжительности полета МКС-10 преследовало одновременно две цели. Если бы NASA согласилось на это, то можно было бы на самом деле продать два дополнительных места на «Союзе ТМА-6». При отказе NASA обоснованным становился вопрос об американской финансовой помощи или пересмотре вкладов в программу МКС. Кроме того, российская сторона давала понять, что американские планы ротации экипажей станции исключительно с помощью «Союзов» даже после возобновления полетов шаттлов (подробности об этом см. в НК №4, 2004, с.12-14) возможны только на коммерческой основе. Надежды NASA на то, что Россия безвозмездно возьмет на себя ротацию экипажей, как это делали США с помощью шаттлов в промежуток между МКС-1 и МКС-7, однозначно оказались неосуществимыми.

Развитие событий пошло по второму варианту. NASA сразу дало понять, что не в восторге от идеи годового полета МКС-10. Один из экспертов NASA на условиях анонимности сообщил MSNBC, что «ни астронавты, ни руководство не оценили предложение русских. Но если они все-таки будут настаивать, у нас не останется другого выбора: сейчас Россия буквально находится «за рулем» – на водительском месте».

Примерно так же реагировали члены экипажа МКС-10. На пресс-конференции перед отлетом на космодром Байконур бортинженер дублирующего экипажа МКС-

9 Салижан Шарипов, который должен стать бортинженером основного экипажа МКС-10, заявил: «Год в космосе, конечно, – крупное свершение, но мы готовы к этому. Для космонавта более длительный полет интересней». В свою очередь командир МКС-10 Лерой Чиао негативно отнесся к идее своего годового полета, сообщив MSNBC, что «не желает проводить целый год вдалеке от своей семьи». В ходе предполетной пресс-конференции в Звездном городке бортинженер основного экипажа МКС-9 Майкл Финк также высказал беспокойство относительно медицинских аспектов годового полета и длительной разлуки с семьей.

Всего четыре российских (советских) космонавта преодолели годовой рубеж непрерывного космического полета. – И.М.



1. В.Г.Титов	365 сут 22 час 38 мин 58 сек	21.12.1988
2. М.Х.Монаров	365 сут 22 час 38 мин 58 сек	21.12.1988
3. В.В.Поляков	437 сут 17 час 58 мин 32 сек	22.03.1995
4. С.В.Авдеев	379 сут 14 час 51 мин 10 сек	28.08.1999

Первым полуофициальным ответом руководства NASA стало заявление руководителя программ «Шаттл» и МКС Майкла Костелника (Michael Kostelnik) компании MSNBC 6 апреля. Он сообщил о написанном им в Москву письме, в котором говорилось, что американская сторона не может поддержать идею 12-месячной экспедиции. Костелник сослался на опасения медиков по поводу увеличения продолжительности полета.

Однако, по сообщению MSNBC, принятие такого решения вызвало между сотрудниками NASA серьезные разногласия: не все отрицательно высказались в отношении предложения ФКА. Один бывший астронавт, теперь работающий в штаб-квартире NASA в Вашингтоне (уж не Бил Ридди ли?), на условиях анонимности высказался в поддержку российского предложения, поскольку «это важное исследование человеческой выносливости». Астронавт заявил: «Это предло-



Установка левого блока системы орбитального маневрирования OMS на корабль «Дискавери» 21 апреля 2004 г.

В Центре Кеннеди во Флориде идет подготовка «Дискавери» и «Атлантиса» к возобновлению полетов в марте 2005 г. (НК №5, 2004). С обоих кораблей были сняты углерод-углеродные секции передней кромки и «носок», и теперь после тщательного исследования на предприятии-изготовителе устанавливаются на места.

На «Дискавери» уже установлены приводы руля направления, снятые ранее для рентгеновского исследования. Сейчас именно это – главная проблема подготовки. Как стало известно в феврале, на этих приводах была найдена коррозия и обнаружены микротрещины. Более того, в приводе №2 при исследовании была найдена неправильно установленная шестеренка, и он был отправлен изготовителю для ремонта. Именно эти неисправности стали причиной отсрочки первого полета с октября 2004 на март 2005 г. и могут задержать его и дальше. На «Атлантисе» разборка руля направления и проверка приводов будет проведена в мае.



Члены экипажа STS-114 Джеймс Келли и Эндрю Томас и инженер NASA Роберт Рокбауэр осматривают траки мобильного транспортера, используемого для вывоза шаттла на старт. Каждый из 278 траков весит 1000 кг.

«Индевор» в декабре был поставлен на капитальный ремонт, в ходе которого будет модернизирована кабина корабля и установлена многофункциональная электрическая система индикации. На «Дискавери» и «Атлантисе» она была установлена ранее.



1 апреля компания EADS Astrium завершила сборку основных узлов первого летного образца автоматического грузового корабля ATV (Automated Transfer Vehicle), также называемого Jules Verne. На заводе EADS Astrium в Бремене (Германия) начались автономные и комплексные испытания электрических систем корабля. Правда, из-за задержек с изготовлением запуск первого ATV теперь уже планируется не на сентябрь 2004 г., а на апрель 2005 г. Корабль доставит на МКС научное оборудование, расходные материалы, продукты питания, воду, топливо. Он должен причалить к стыковочному узлу на агрегатном отсеке служебного модуля «Звезда».

жение заставит [медиков] работать над решением проблем полетов с большей продолжительностью». Астронавт не исключил сложностей с 12-месячным пребыванием в космосе. «Однако после новых инициатив Белого дома о межпланетных полетах на такое предложение нельзя просто сказать «нет» и даже не рассматривать такой план, — считает астронавт. — Четыре месяца — оптимальная продолжительность полетов на станцию. Шесть месяцев создают проблемы. Более длительные полеты имеют смысл,

только если мы планируем летать вне низкой околоземной орбиты».

Тем не менее 19 апреля штаб-квартира NASA официально распространила сообщение о том, что ответ на запрос ФКА о годовом полете МКС-10 отправлен. В нем говорилось: «Мы полагаем, что сейчас не лучшее время для увеличения длительности полетов на МКС с 6 месяцев до года... частично потому, что в настоящее время станция эксплуатируется сокращенным экипажем. Мы пока не имеем достаточных контрмер, чтобы противостоять влиянию на экипаж эффектов космического полета большей продолжительности. Кроме того, в преддверии такого полета на станции должны быть проведены дополнительные биомедицинские исследования. Мы знаем, что в конечном счете должны будем увеличить продолжительность пребывания астронавтов в космосе, чтобы подготовиться к полетам в рамках новой программы космических исследований. Менеджер программы МКС Билл Герстенмайер (Bill Gerstenmaier) заявил, что у нас есть люди, изучающие проблемы проведения более длинных полетов. Однако мы не видим способа провести эти

исследования вовремя, чтобы подготовить 10-ю экспедицию в этом октябре».

В своем ответе NASA ни словом не упомянуло об опыте проведения экспедиций годовой продолжительности и более в России. Забавно отреагировал на ответ NASA редактор сайта NASA Watch: «Ну и дела, и это то самое космическое агентство, которое хочет послать людей в длинные полеты в космос — на Марс или в другие места? Учитывая такой ответ, видно, им надо найти новую породу астронавтов, способных вынести столь длительные полеты. Иначе человечество не будет «проникать в космос», как это предложил президент».

Надо заметить, что уже после американского ответа 23 апреля предложение ФКА поддержал член Европейской комиссии по научным исследованиям Филипп Бюскен (Philippe Busquin): «Я считаю, что все средства и усилия, которые были затрачены на МКС, чтобы по максимуму использовать станцию для научных исследований, оправдывают и продление сроков пребывания на станции».

*По информации ФКА, NASA, EKA, NASA Watch, Интерфакс и MSNBC*

30 апреля 2004 г. ушел из жизни Георгий Саркисович Оганесянц, заместитель начальника управления РКК «Энергия» имени С.П.Королева по внешнеэкономическим связям.

Георгий Саркисович родился 14 марта 1942 г. в Донецке в семье горного инженера. После школы он поступил в Московский авиационный институт, где учили создавать крылатые машины, которые казались ему воплощением технического совершенства. По окончании института его направили в ОКБ С.П.Королева. Собеседование по обширному кругу вопросов, где экзаменаторами были будущий космонавт Виталий Севастьянов и уже совершивший полет в космос Константин Феоктистов, прошло успешно. «Будете работать в группе Макарова», — объявили Оганесянцу. Через год О.Макарова зачислили в отряд космонавтов, а на его место пришел В.Благов, который впоследствии стал заместителем руководителя полета пилотируемых орбитальных станций. Плечом к плечу с ним Георгию довелось работать не одно десятилетие.

Оганесянц участвовал в управлении полетом сначала автоматических космических аппаратов, затем пилотируемых кораблей. Работал на наземных и плавучих командно-измерительных пунктах, был руководителем групп управления. В 1974 г. его назначили сменным руководителем полета. Первая работа на этом посту для него связана с полетом корабля «Союз-14», доставившего на станцию «Салют-3» П.Поповича и Ю.Артюхина.

Сложную и многообразную науку управления космическим полетом Оганесянц осваивал под руководством дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР А.Елисеева. «Вы несете персональную ответственность за ход космического полета, — инструктировал Елисеев



**Георгий Саркисович  
ОГАНЕСЯНЦ**

14 марта 1942 — 30 апреля 2004

своих сменных, — и обязаны обеспечить четкое взаимодействие всех служб управления, а также взаимодействие Земли с экипажем». Георгий Оганесянц в полной мере овладел этой наукой. Орбитальную станцию «Салют-6» он встретил уже зрелым специалистом.

Ему доверяли наиболее ответственные участки полета. А сеансы связи с экипажем в его смену отличались живостью и непринужденностью. Он умел внести свежую струю в сухой монотонный поток ин-

формации и, главное, сделать это вовремя. Бывало, только оператор переведет дух, чтобы приняться за следующую радиogramму, как вдруг раздается голос Оганесянца. Секунд десять-пятнадцать беседы, какая-то шутка — и напряжение, так и не успев проявиться, уже снято. Чувствовать ситуацию ему помогало личное знакомство с космонавтами. Он хорошо знал каждого из них, участвовал в их подготовке и тренировках, в работе экзаменационных комиссий. При выходе на связь с экипажем Оганесянцу не нужно было называть себя — его легко узнавали по голосу. Валерий Рюмин, ныне заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», а в то время дольше всех в мире проживший на космической станции, обращался к нему с орбиты дружески-уважительно: «Георгий Саркисыч». Когда летал «Салют-7», Оганесянц стал руководителем оперативной группы управления этой станцией, одним из заместителей руководителя полета, которым был тогда В.Рюмин. В этом же качестве он продолжал работать и по станции «Мир» под руководством уже В.Соловьева.

В последние годы Георгий Оганесянц несколько сменил профиль своей деятельности, отойдя от практической работы по управлению космическими полетами.

Тяжелая болезнь подтачивала его силы. Но, не желая сдаваться, он продолжал активную деятельность. Никто не видел его подавленным, угнетенным. За месяц до своей кончины он участвовал в заседании межведомственной комиссии, которая подводила итоги подготовки экипажа «Союза ТМА-4» к полету.

В космос летают немногие, но много людей на Земле работает, чтобы эти полеты стали реальностью. Одним из них был Георгий Саркисович Оганесянц, человек, всю сознательную жизнь отдавший космонавтике.

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**15 апреля** в 00:45 UTC в начале 33-минутного пускового окна со стартового комплекса SLC-36A Станции ВВС США «Мыс Канаверал» был осуществлен пуск РН Atlas-2AS (AC-163) с разгонным блоком (РБ) Centaur. В полет был отправлен японский телекоммуникационный спутник Superbird 6.

Ракета с завода была привезена на мыс Канаверал 17 февраля, носитель установили на стартовую площадку 20 февраля, а через неделю к РН присоединили все четыре твердотопливных ускорителя. Космическая головная часть в составе аппарата и головного обтекателя была доставлена на площадку и установлена на «Центавр» 7 апреля.

После проведения первичных проверок в марте стартовая команда переключилась на пуск Atlas 3 с КА MBSAT, который должен был состояться с соседней площадки 36B. После того как Atlas 3 успешно улетел, команда вернулась к подготовке Atlas 2AS с КА Superbird 6.

Предстартовая подготовка носителя и аппарата прошла без замечаний. Метеосводки давали 100-процентную вероятность благоприятных погодных условий в момент запланированного старта и еще в течение трех последующих дней.

РБ Centaur вывел спутник на высокоэллиптическую орбиту «суперсинхронного» типа со следующими начальными параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение – 26.25° (не более 28.1°);
- высота в перигее – 167.1 км (167.0±2.0 км);
- высота в апогее – 122343 км (от 86886 до 123622 км);
- период обращения – 2917.4 мин.

Отделение Superbird 6 от РБ Centaur произошло примерно через 30 мин 12 сек после старта.

Космический аппарат в каталоге Стратегического командования США получил номер **28218** и международное обозначение **2004-011A**.

Это был 3-й пуск РН семейства Atlas за последние 3 месяца и 71-й подряд успешный старт с 1993 г. Следующий пуск Atlas 2AS назначен на 19 мая: с площадки 36B на орбиту должен быть отправлен телекоммуникационный КА для кабельного телевидения AMC-11.

30-й и заключительный пуск РН Atlas 2AS с американским разведывательным спутником намечен на конец июня. Это будет и последний старт со стартовой площадки 36A. Еще один пуск с площадки 36B запланирован на начало 2005 г. – в полет отправится последняя ракета Atlas 3.

Носители Atlas 2 и Atlas 3 «выходят на пенсию». На смену им пришел Atlas 5, пуски которого будут проходить с 41-го комплекса.

Схема выведения КА при этом запуске была не совсем обычной, так как РБ работал практически до полной выработки топ-



## Японская «Суперптица» Запуск Superbird 6



лива и апогей орбиты спутника после отделения от РБ был выше геостационара более чем на 80000 км. Такая схема (как ни странно) экономит бортовое топливо аппарата при дальнейших маневрах по выходу на рабочую геостационарную орбиту.

«Чем выше апогей, тем ниже в нем скорость. Поэтому там намного легче уменьшить наклонение орбиты», – говорит вице-президент ILS по техническим вопросам Майк Дженсен (Mike Jensen).

Все маневры (более шести включений ДУ) по выходу на рабочую орбиту КА должен был закончить к 5 мая, а к концу мая – развернуть все свои элементы и пройти проверку работоспособности. К 10 мая спутник действительно был выведен на околостационную орбиту с периодом 1446.5 мин, однако расчетную точку стоя-

ния 158° в.д. «просвистел» и продолжил движение к западу. 14 мая появилось сообщение, что КА перерасхододал топливо в ходе маневров и имеет проблему с одной из солнечных батарей.

Владельцем и оператором КА является японская телекоммуникационная компания Space Communications Corp. (SCC) из Токио. SCC была основана в 1985 г. корпорациями Mitsubishi Corp. и Mitsubishi Electric Corp. и несколькими другими компаниями группы Mitsubishi.

Superbird 6 должен стать пятым спутником в группировке SCC; на орбите успешно работают КА Superbird A1, B1, C и D. Аппарат предназначен для обеспечения цифрового телерадиовещания, дистанционного обучения, доступа в Интернет, работы VSAT-сетей и предоставления других услуг в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В зону его покрытия войдут Япония, Австралия, Гавайские острова, Тайвань, Корея, Микронезия и Новая Зеландия.

В рабочей точке 158° в.д. новый спутник должен заменить запущенный в 1992 г. Superbird A1. После ввода в эксплуатацию новый аппарат получит имя Superbird A2. Руководство корпорации пока не решило, что делать со спутником Superbird A1, который, несмотря на свой возраст, все еще работоспособен.

«Superbird A1 проработает еще несколько лет. Мы рассматриваем разные возможности использования спутника», – говорит Кадзухико Аоки (Kazuhiro Aoki), менеджер программы Superbird 6 в SCC.

КА построен фирмой Boeing Satellite Systems (BSS) на базе спутниковой платформы Boeing 601. Контракт между BSS и SCC на изготовление аппарата был подписан 28 сентября 2001 г. По первоначальному плану спутник должен был быть запущен в III квартале 2003 г.

Полезная нагрузка спутника состоит из 23 транспондеров Ku-диапазона и четырех транспондеров Ka-диапазона.

Стартовая масса спутника – 3100 кг, расчетная масса аппарата после выхода на рабочую орбиту – 1528 кг. Размеры КА в стартовом положении – 4.5×3.5×3.5 м, в развернутом – 26.2×7.5×4.5 м.

Две 4-створчатые панели СБ генерируют 4378 Вт электроэнергии в начале срока активного существования. В СЭП также входит никель-водородная аккумуляторная батарея емкостью 200 А·ч.

Основной и запасной наземные комплексы управления аппаратом для компании SCC поставила американская корпорация Raytheon. Кроме того, модернизации были подвергнуты наземные системы контроля и управления спутников Superbird C, B2 и D.

*Подготовлено по материалам компании Boeing, Space Communications Corp., Raytheon, а также интернет-сайта spaceflightnow.com*



# Китай запустил два малых спутника

А.Копик. «Новости космонавтики»

**18 апреля** в 23:59 по пекинскому времени (15:59 UTC) с полигона Сичан был осуществлен пуск РН CZ-2С. Носитель вывел на солнечно-синхронную орбиту два китайских КА: малый спутник дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Шиянь-1» (Shiyan-1, «Эксперимент-1») и микроспутник «Насин-1» (Naxing-1, сокращение от Nami Weixing, «Наноспутник-1»).

По официальному сообщению Синьхуа, первый аппарат был отделен от РН через 12 мин после запуска, а второй – на 30 сек позже.

Стратегическое командование США внесло в каталог 10 объектов от этого пуска: два КА, ступень и семь фрагментов. Их номера в каталоге, международные обозначения и параметры орбит приведены в таблице.

**Объекты, выведенные на орбиту**  
(параметры по состоянию на 21 апреля)

Объект	Номер СК США	Межд. обознач.	Накло- ние, °	Перигей, км	Апогей, км	Период, мин
«Шиянь-1»	28220	2004-012A	97.709	604.3	615.3	96.901
«Насин-1»	28221	2004-012B	97.708	604.4	615.5	96.905
Ступень РН	28222	2004-012C	97.644	550.5	612.9	96.364
Фрагмент	28223	2004-012D	97.716	357.5	600.9	94.228
Фрагмент	28224	2004-012E	97.558	590.2	736.2	98.063
Фрагмент	28225	2004-012F	97.521	596.0	777.5	98.549
Фрагмент	28226	2004-012G	97.889	602.1	769.7	98.519
Фрагмент	28227	2004-012H	97.621	595.1	675.0	97.477
Фрагмент	28232	2004-012J	97.896	603.3	864.9	99.524
Фрагмент	28233	2004-012K	97.819	587.9	725.8	97.931

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Ряд особенностей данного запуска делает его совершенно уникальным.

Во-первых, это был всего лишь второй пуск РН CZ-2С космодрома Сичан; первый был проведен 29 декабря 2003 г. с КА «Таньцэ-1». Вероятно, эти пуски выполнялись с 1-й пусковой установкой, с которой ранее запускалась РН CZ-3 – первые ступени двух этих носителей практически идентичны. Таким образом, CZ-2С – единственный китайский носитель, который запускался со всех трех космодромов страны.

Во-вторых, это был первый пуск на солнечно-синхронную орбиту с использованием РН CZ-2С, хотя она семь раз запускалась с космодрома Тайюань с парой спутников Iridium (и блоком довыведения Smart Dispenser) на околополярную орбиту с наклоном 86.4°.

В-третьих, впервые подобный пуск был проведен не в южном направлении, как это было в случае запуска с Тайюаня метеорологических и природно-ресурсных КА и тех же «Иридиумов», а в северном. На активном участке ракета прошла примерно в 150 км к западу от космодрома Цзюцюань, пересекла территорию Монголии, прошла над российской границей и далее шла почти точно над Кызылом и Красноярском. Более того, именно над Красноярском, как показывает моделирование движения спутников, через 12 минут после старта было выполнено отделение КА «Шиянь-1» от ракеты-носителя! Дальнейшее направление полета было вдоль Енисея к Гыданскому полуострову и далее к Земле Франца-Иосифа.

В-четвертых, очень необычной была и сама баллистика пуска, при которой всего за 12 минут полета ракета набрала высоту 600 км и вывела спутники на почти круговую орбиту. Для сравнения: во время запусков «Иридиумов» CZ-2С выходила на вытянутую орбиту высотой 185×640 км. В апогее ее через 48 мин после старта срабатывал РДТТ блока довыведения Smart Dispenser, доводя орбиту до круговой, а после отделения спутников выполнялся увод блока на бортовых гидрациновых двигателях. В пуске же 18 апреля, во-первых, использовалась «чистая» двухступенчатая РН CZ-2С (во всяком случае, в официальных сообщениях никаких указаний на какой-либо дополнительный разгонный блок нет), а во-вторых, вся «процедура» была ужата в 12 минут!

Из публикаций Китайской исследовательской академии технологии ракет-носителей (CALT) грузоподъемность РН CZ-2С на орбиту высотой 600 км можно оценить примерно в 1200 кг. Если учесть, что заявленный полезный груз не превышал 230 кг, то с соответствующим изменением программы управления по тангажу «ускоренный» выход на 600 км, пожалуй, возможен.

Теперь несколько слов об идентификации спутников, ступени и фрагментов. Моделирование движения каждого из объектов показывает, что их орбиты пересекаются во времени и в пространстве в очень узком интервале между 16:10:55 и 16:12:12 UTC. Именно в этот короткий период (соответствующий сообщению Синьхуа об отделении КА через 12 мин после запуска!) могли бы образоваться фрагменты с номерами 28223-28227 и 28232-28233. Кстати, подобные фрагменты с примерно таким же разбросом параметров орбит относительно спутника регистрировались и при других пусках CZ-2С.

Единственное исключение представляет собой объект 28222, для которого моделирование дает другое время максимального сближения с объектами 28220 и 28221 на высоте около 608.5 км – в 16:27:31 и 16:27:43 UTC соответственно. По-видимому, речь идет о маневре, в ходе которого объект 28222 снизил перигей примерно на 55 км и изменил наклонение на 0.07°. Предположительно это – маневр увода 2-й ступени РН с использованием двигателей малой тяги или за счет стравливания остатков топлива, проведенный где-то над Гренландией.

## Характеристики спутников

Характеристика	Shiyan-1 («Эксперимент-1»)	Naxing-1 («Наноспутник-1»)
Масса, кг	204	25
РН	Трехкамерная ОЭС для широкозахватной стереосъемки	Аппаратура для научных экспериментов, видеокамера CMOS, навигационная аппаратура, микрокомпьютер системы управления
Разработчики	Харбинский политехнический университет, Китайский исследовательский институт космической техники, Чанчуньский фотомеханический институт АН КНР, Сианьский институт геодезии и картографии	Университет Циньхуа и компания Aerospace Qinghua Satellite Technologies Co. Ltd.
Назначение	Картографическая съемка, поиск полезных ископаемых, экологический мониторинг, создание 3-мерных цифровых моделей рельефа местности	Автономная навигация и маневрирование на орбите, испытания наноаппаратуры, съемка в космосе, передача данных
Центр приема данных	Станция приема информации АН КНР	Центр управления Циньхуа



Запуск КА Double Star ракетой CZ-2С/SM 29 декабря 2003 года.

18 апреля с этой же стартовой площадки произведен пуск РН CZ-2С с аппаратами «Шиянь-1» и «Насин-1»

Объявленные КНР наименования и классификация спутников не соответствуют принятой международной классификации КА по массе:

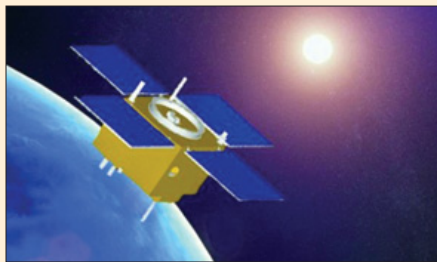
- миниспутники – 100–500 кг;
- микроспутники – 10–100 кг;
- наноспутники – 1–10 кг;
- пикоспутники – менее 1 кг.

Так, несмотря на свое название, «Насин-1» массой 25 кг следует относить к микроспутникам, а «Шиянь-1» – к миниспутникам. Возможно, реальная масса запущенных спутников превысила задуманную изначально.

А.Кучейко

специально для «Новостей космонавтики»

Этот запуск оставляет несколько вопросов. Так, для выведения двух спутников общей массой менее 250 кг использовалась ракета CZ-2С (грузоподъемность на полярной орбите около 2 т). Малые спутники обычно запускаются в качестве попутного груза или с помощью РН легкого класса (например, конверсионных МБР), но таковых в арсенале Китая пока нет. Новая легкая ракета КТ-1 («Пионер», или «Первопроходец») с заявленной грузоподъемностью 100 кг не подошла бы; кроме того, две попытки ее запуска в 2002 и 2003 гг. завершились авариями. Использование средней РН CZ-2С может говорить и о высоком приоритете данного запуска.



КА «Шиянь-1», он же «Таньсуо-1».  
Рисунок с сайта Чэнь Ланя

Несмотря на объявленный «прорыв» в национальной программе создания малых спутников и декларированный гражданский характер полезной нагрузки (ПН), невоенный характер спутников сомнителен. Опубликованные на сайте Чэнь Ланя изображения КА имеют весьма общий характер (в отличие, например, от других малых спутников – «Циньхуа-1», HY-1 и SJ-5). Китай, как правило, не публикует изображений КА военного назначения. Например, внешний вид гражданского спутника ZY-1 приведен в печати, а изображения созданного на его основе КА видовой разведки ZY-1 (JB-3) отсутствуют.

Зарубежные обозреватели отождествляют экспериментальный миниспутник, названный в сообщении Синьхуа «Шиянь-1» (Shiyang-1, «Эксперимент-1») со спутником «Таньсуо-1» (Tansuo-1, TS-1, «Исследование-1») Харбинского технологического института, о котором впервые было объявлено на конференции в Шанхае в апреле 2001 г. Судя по всему, заявленная тогда масса TS-1 (150 кг) выросла до 204 кг в результате доработок.

**Малые и микроспутники ДЗЗ Китая**

Наименование	Дата запуска / РН	Масса, кг	Назначение
Tsinghua-1 («Циньхуа-1»)	28.07.00/«Космос-3М»	50	Съемка земной поверхности с помощью 3-канального сканера с разрешением 39 м, платформа, отработанная на КА Uosat-12
Haiyang (HY-1, «Хайян-1»; «Океан-1»)	15.05.02/CZ-4B	365	Съемка поверхности океана с помощью 10-канального широкозахватного ИК-сканера и 4-канальной ОЭС с ПЗС. Платформа CAST-968
Tsinghua?	15.09.02/КТ-1, запуск неудачный	50?	ДЗЗ, характеристики неизвестны (возможно, аналогичны «Циньхуа-1»)
PS-2	16.09.03/КТ-1, запуск неудачный	40	Характеристики не известны
Shiyang-1 («Шиянь-1», «Эксперимент-1»)	18.04.04/CZ-2C	204	ДЗЗ, стереосъемка с широкой полосой захвата, картографирование
Naxing-1 («Насин-1», «Наноспутник-1»)	18.04.04/CZ-2C	25	Эксперименты по навигации, автономному маневрированию, съемке объектов и поверхности Земли
Tsinghua-2 («Циньхуа-2»)	2004–2005 (план)	100	Съемка земной поверхности с разрешением 2–5 м в составе международной системы ДМС

Миниспутник TS-1 предназначен для широкозахватной картографической стереосъемки земной поверхности и по назначению аналогичен французским КА серии SPOT. В перспективе он, вероятно, должен заменить возвращаемые фоторазведчики серии FSU, которые в настоящее время решают задачи картографирования территории Китая в интересах военных и гражданских пользователей. По данным Чэнь Ланя, в 2004–2005 гг. возможны запуски еще трех морально устаревших фоторазведывательных аппаратов FSU. Но в будущем на базе экспериментального TS-1 может быть создан картографический КА с оптико-электронной системой (ОЭС) двойного назначения. В случае успешных испытаний TS-1 Ки-

тай создаст технологический задел в области миниспутников видовой разведки.

Микроспутник Naxing-1 (NX-1), разработанный Университетом Циньхуа, трудно заподозрить в решении военных задач. По официальным данным, спутник предназначен для испытаний наноплатформы, бортового микрокомпьютера управления, проведения экспериментов по автономной навигации и съемки объектов с помощью CMOS видеокамеры.



Отделение КА «Насин-1», как оно было показано в передаче центрального телевидения КНР.

Рисунок с сайта Чэнь Ланя

Изображения земной поверхности, полученные с помощью КА массой 25 кг, имели бы низкую практическую значимость в силу их низкого разрешения и качества. Более вероятно предположить, что речь идет о съемке космических объектов на небольшом расстоянии. Следует учесть, что в 2000 г. был запущен наноспутник-инспектор SNAP-1 массой 6.5 кг, созданный совместно британской компанией SSTL и Уни-

верситетом Циньхуа, соответствующим взглядам и политике китайского руководства в области военного использования космоса.

**Военные аспекты китайской программы малогабаритных спутников**

В американской печати с 2000 г. широко обсуждаются военные аспекты применения китайских микроспутников. В наиболее полном виде они изложены в статье Ларри Уортзела «Китай и борьба в космосе» на сайте консервативной организации Heritage Foundation (Фонд Наследие) [1]. Согласно приведенным данным, микроспутники могут стать компонентом противоспутниковых систем КНР (наряду с наземными системами лазерного и СВЧ-оружия). По взглядам аналитиков [1, 2], противоспутниковое оружие на базе микроспутников является составной частью асимметричной стратегии Китая в борьбе с противником, обладающим подавляющим численным и технологическим превосходством в космосе. Противоспутниковые средства нацелены на системы разведки, навигации и связи, без которых ведение современных боевых действий невозможно. В литературе описаны возможные варианты противоспутниковых систем на базе микроспутников:

- ◆ маневрирующие микроспутники, которые могут сближаться с целью и создавать помехи для работы ее бортовых систем или уничтожать направленный взрывом;

- ◆ гипотетические наноспутники-паразиты («parasitic satellites»), которые могут прикрепляться к корпусу цели (КА разведки, навигации и связи), оставаясь незамеченными, и выводить спутник из строя в боевой обстановке;

- ◆ рассматривается также гипотетический вариант, когда микроспутник-перехватчик, замаскированный под фрагмент запуска (космический мусор), в течение долгого времени совершает пассивный полет, но в критический момент маневрирует, сближается и сталкивается с военным КА.

Программа противоспутникового оружия включает также кинетические системы прямого выведения, наземные лазерные комплексы и оружие направленной энергии.

Справедливости ради стоит отметить, что ряд аналитиков (например, Джеффри Льюис [3]) подвергает критике сведения о китайской противоспутниковой программе, особенно после провала разведки США в поисках мифического оружия массового поражения в Ираке. Единственными известными СМИ доказательствами существования противоспутниковой программы КНР являются пока публикации в китайской научной литературе.

**Разработка миниатюрных спутников ДЗЗ в Китае**

Работы по программе малых и микроспутников включены в приоритетную долгосрочную программу развития космических технологий «План 863» и стремительно реализуются. Опираясь на создаваемый научно-технический задел, в перспективе КНР намерена развернуть группировки КА военного и социально-экономического назначения на базе малогабаритных платформ нового поколения, что позволит сократить сроки

**Некоторые научные публикации по противоспутниковой борьбе**

Год	Статья	Журнал
2000	Воздействие лазера на электронно-оптические устройства и противоспутниковые технологии	«Электронная оптика и управление», выпуск №3
1998	Высокоточные вычисления в задаче нелинейного управления космическим перехватом	«Полетная динамика», том 16, выпуск №1
1998	Исследование и анализ материалов и конструкций против гиперзвуковых ударов	«Ракетная и космическая техника», выпуск №1
1998	Разработка систем оружия на основе ослепляющих лазеров	«Журнал по крылатым ракетам», выпуск №1
1994	Миниатюризация и интеллектуализация поражающих средств ударного действия	«Современные оборонные технологии», выпуск №2



Публикации ученых Харбинского технологического института

Номер публикации	Заголовок статьи	Краткая аннотация
Статья №3505-121 SPIE, том 3505	Моделирование ОЭС с ПЗС-приемником для обнаружения военных целей	Моделирование ОЭС с ПЗС-камерой для обнаружения малоразмерных военных целей. Модель используется для определения значений разрешающей способности ОЭС, необходимых для разведывательных КА; для тренировки специалистов по дешифрированию изображений; для оценки эффективности средств маскировки. Приведены результаты по обнаружению солдат и техники по снимкам с разрешением от 0.2 до 4.5 м
Статья №3505-130 SPIE, том 3505	Разрешение ОЭС с ПЗС-приемником	Результаты экспериментального исследования взаимосвязи между разрешением на местности и размером пикселя для ОЭС с ПЗС-приемником

разработки, объемы инвестиций и стоимость жизненного цикла систем.

В китайских военных СМИ описываются концепции создания перспективных систем разведки, связи и навигации на базе орбитальных группировок, насчитывающих сотни малогабаритных спутников. Пространственно распределенная сеть из разведывательных микроспутников обеспечивает практически непрерывное глобальное наблюдение и расплывает ресурсы систем контроля космического пространства противника. Для оперативного запуска мини- и микроспутников в Китае разрабатывается твердотопливная РН легкого класса КТ-1.

Самостоятельные попытки создания малых спутников привели к появлению мини-платформы CAST-968, на базе которой разработаны исследовательский миниспутник SJ-5 (запущен в 1999 г.) и океанологический КА HY-1 (2001 г.) массой 300–400 кг. Более совершенный микроспутник «Циньхуа-1» создан при содействии британской компании SSTL по контракту, предусматривающему передачу технологии китайской стороне.

Наибольшего прогресса в области миниспутников достигли три научных и исследовательских центра: Циньхуа, Харбин и Шанхай.

В Шанхае был разработан микроспутник «Чуансинь-1» (Chuangxin-1, CX-1, «Инновация»), запущенный в октябре 2003 г. На сайте Шанхайского института космической микротехники приведен рисунок наноспутника передачи данных.

Университет Циньхуа совместно с компанией Aerospace Tsinghua Satellite Technology Co. Ltd. (ATST) после успешного запуска первого китайского микроспутника «Циньхуа-1» приступили к разработке более совершенного микроспутника массой около 100 кг с разрешением до 2 м для международной системы мониторинга районов бедствий DMS. В Циньхуа ведутся также работы по КА массой 50 кг и 10 кг и наноспутникам.

Харбинский технологический институт является ведущим центром ракетно-космической отрасли Китая и специализируется на аппаратуре миниспутников видовой съемки. По данным конференций, в Харбине разрабатывается несколько проектов мини- и микроспутников для оптической съемки Земли с высоким разрешением:

- 1 миниспутник Tansuo (TS-1) массой 150 кг, разработанный при содействии европейской компании Astrium и оснащенный широкозахватной трехкамерной ОЭС с разрешением 10 м в полосе съемки 120 км;
- 2 микроспутник со стереосистемой для картографической съемки SMMS (Stereo Mapping Micro Satellite) с автономной системой планирования работы бортовых устройств;
- 3 миниспутник с ОЭС высокого разрешения, при высоте орбиты 630 км аппаратура спутника обеспечивает разрешение 1.5 м.

Так как сведения о китайских проектах разрозненны и противоречивы, не исклю-

чено, что в публикациях по проектам Tansuo и SMMS речь идет об одной и той же программе.

Анализ открытых публикаций показывает, что Харбинский технологический институт активно участвует в работах по созданию аппаратуры и методов ведения космической видовой разведки.

Источники:

1. Larry M. Wortzel, *China and the Battlefield in Space*. Статья опубликована на сайте Heritage Foundation (Фонд «Наследие»), октябрь 2003 г. <http://www.heritage.org/Research/AsiaandthePacific/wm346.cfm?renderforprint=1>, в переводе – Независимое военное обозрение HBO, №14, 2004.
2. Материалы по работам Китая в области противоспутниковых систем <http://www.afpc.org/crm/crm355.htm>
3. Интернет-сайт Джеффри Льюиса [http://www.armscontrolwonk.com/archive/2004\\_04\\_01\\_index.php](http://www.armscontrolwonk.com/archive/2004_04_01_index.php)
4. P. Saunders, J. Yuan, S. Lieggi, A. Deters. *China's Space Capabilities and the Strategic Logic of Anti-Satellite Weapons*
5. Сайт университета Циньхуа <http://www.tsinghua.edu.cn/eng/%20> [http://news.cic.tsinghua.edu.cn/eng\\_news.php?id=527](http://news.cic.tsinghua.edu.cn/eng_news.php?id=527)
6. Сайт Харбинского технологического института <http://www.hit.edu.cn/>
7. SPIE Proceedings Vol. 3505 09/14 – 09/17/98, Beijing, China <http://www.spie.org/web/abstracts/3500/3505.html>
8. График запусков китайских КА на сайте Чэнь Ланя <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/1921/schedule.htm>
9. Материалы новостных агентств [http://news3.xinhuanet.com/english/2004-04/19/content\\_1426357.htm](http://news3.xinhuanet.com/english/2004-04/19/content_1426357.htm); [http://english.people.com.cn/200404/19/eng20040419\\_140755.shtml](http://english.people.com.cn/200404/19/eng20040419_140755.shtml)

## Американской ядерной ракете – быть?



И. Черный. «Новости космонавтики»

**16 апреля** эксперты, выступая на заседании комиссии по планетной инициативе Дж.Буша, сообщили, что США должны возобновить разработку мощных ракет с ядерными двигательными установками (ДУ), прерванную в середине 1960-х годов.

Сегодня самые мощные американские РН могут выводить на низкую околоземную орбиту полезный груз (ПГ) массой от 8 до 27 т – значительно меньше, чем ракета Saturn 5, с помощью которой была выполнена программа высадки на Луну – Apollo.

«Это означает, что требуется от 6 до 18 пусков, чтобы вывести на орбиту груз, эквивалентный ПГ при одном запуске ракеты Saturn 5, созданной 40 лет назад, – сказал на президентской комиссии Байрон Вуд (Byron Wood), вице-президент компании Boeing и эксперт по двигателям. – Следовательно, американское правительство и аэрокосмическая промышленность должны разработать новый тяжелый носитель».

В 1970-х годах Вуд играл ключевую роль в разработке маршевого кислородно-водородного двигателя SSME корабля системы Space Shuttle.

«Пока нас, как представляется, ограничивают опасения по поводу затрат на создание нового двигателя, – добавляет Вуд. – Экспедиция [к другим планетам] не сможет начаться, если мы не выйдем из сферы действия земного притяжения».

В то же время Майкл Мартин (Michael Martin), президент калифорнийской компании Aerojet General, говорит, что существующие ДУ на химическом топливе могут применяться для доставки людей и грузов к Луне. Но для полета астронавтов на Марс и далее, вероятно, будет необходимо широкое использование ядерной энергии и соответствующих ДУ. Такие системы способны резко снизить продолжительность длительной экспедиции «Земля – Марс – Земля», сокращая время воздействия смертельно опасной космической радиации на экипаж.

Разработка отказоустойчивых ядерных систем позволит заручиться поддержкой общества для марсианской миссии, считают Вуд и Джозеф Москира (Joseph Mosquera), эксперт по ядерной энергетике ВМС США.

«Политические проблемы немедленно возникают как следствие любых технических инцидентов с ядерной энергией. Так

что сейчас необходимо этим всерьез заняться», – говорит Вуд.

Комиссия, возглавляемая бывшим министром ВВС Эдвардом «Питом» Олдриджем (Edward «Pete» Aldridge), разрабатывает стратегию, нацеленную на осуществление планетной инициативы Дж.Буша, делая ее жизнеспособной и выполнимой. Результаты работы группы по ядерной энергетике в космосе будут доложены президенту в июне.

По материалам Florida Today

**Комментарий редакции.** О «политических проблемах» систем с ядерными двигательными или энергетическими установками в свете новой инициативы Дж.Буша сейчас стараются не говорить. А зря: следует вспомнить шумные баталлии и многочисленные манифестации экологов 1980–90-х годов по поводу запуска АМС Galileo и Cassini, оснащенных совсем маленькими по современным меркам радиоизотопными источниками питания. А в данном случае речь пойдет о выведении на орбиту многомегаваттного ядерного реактора. Вряд ли «зеленые» будут молчать...



# Так прав ли был Эйнштейн?

## Через 45 лет после рождения *уже Gravity Probe-B* выведен на орбиту

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**20 апреля 2004 г.** в 16:57:23.734 UTC (09:57:24 PDT) со стартового комплекса SLC-2W на авиабазе Ванденберг (Калифорния, США) был выполнен запуск PH Delta 2 (двухступенчатый вариант 7920-10) с американским научным спутником Gravity Probe-B для опытной проверки предсказаний общей теории относительности Альберта Эйнштейна. Через 75 мин 10 сек после старта аппарат был успешно выведен на расчетную орбиту с параметрами:

- *прямое восхождение восходящего узла* – 163.13°;
- *наклонение орбиты* – 90.009°;
- *минимальная высота* – 634.19 км;
- *максимальная высота* – 652.42 км;
- *период обращения* – 97.654 мин.

В каталоге Стратегического командования США КА Gravity Probe-B получил номер **28230** и международное обозначение **2004-014A**.

### Назначение аппарата

КА Gravity Probe-B (GP-B, «Гравитационный зонд-В») должен измерить два весьма тонких эффекта, вытекающих из общей теории относительности, – искривление пространства-времени вблизи массивного тела (Земли) и увлечение пространства-времени вращающимся массивным телом (Землей). Первый эффект («геодезический») должен вызывать смещение оси гироскопа за один год на 6.6144 угловой секунды в направлении движения КА по орбите, второй («гравитомагнитный») – на 0.0409 угловой секунды в перпендикулярном направлении, в сторону вращения Земли.

### Зачем это нужно?

В 1905 г. Альберт Эйнштейн, в то время служащий патентного бюро в Берне (Швейцария) и физик-теоретик по призванию, опубликовал в германском научном журнале *Annalen der Physik* статью с изложением специальной (или частной) теории относительности – СТО. Эта теория постулировала постоянство скорости света в любой системе отсчета (вне зависимости от скорости его источника), откуда следовали замедле-

ние времени при движении с околосветовой скоростью (при невозможности ее достичь и тем более превысить), сокращение длины движущегося объекта, а также связь массы и энергии покоя тела. Приняли СТО не сразу, да и сейчас находятся любители найти для преобразований Лоренца иной физический смысл, но – атомные бомбы взрываются, преобразуя массу  $\Delta m$  в энергию  $\Delta E = \Delta m c^2$ , нестабильные частицы на околосветовой скорости живут в тысячи раз дольше, чем им «положено», а сеансы связи с АМС строятся в строгом соответствии с СТО и проходят успешно.

В 1916 г. Эйнштейн выдвинул общую теорию относительности (ОТО). По существу это была попытка объяснить, что гравитация – удивительная сила, распространяющаяся мгновенно на любые расстояния. Гипотеза Эйнштейна состояла в следующем: то, что мы называем гравитацией и наблюдаем как притяжение одних тел к другим, есть искажение пространства-времени из-за наличия в нем массы и энергии. Движение пробного тела (например, космического аппарата) вблизи гравитирующей массы (например, Земли) происходит по не прямой геодезической линии в пространстве-времени, которую мы в нашем привычном трехмерном пространстве воспринимаем как эллипс и объясняем действием силы всемирного тяготения.

Строго говоря, ОТО не является общепризнанной теорией гравитации и имеет значительные проблемы сама по себе – в частности, она не описывает квантовых эффектов, которые должны становиться особенно сильными в областях с большим радиусом кривизны пространства-времени. Подтверждение и развитие ОТО или победа иной теории гравитации – одна из серьезных проблем физики.

В области ее применимости ряд эффектов ОТО проверен экспериментом. Изначально ОТО смогла объяснить уже установленные наблюдениями, но оставшееся необъясненным вековое смещение перигелия орбиты Меркурия на 43" в столетие. Широко известны итоги регистрации отклонения лучей света в поле тяготения Солнца во время солнечного затмения 29 мая 1919 г.: ньютоновская теория пред-

сказывала отклонение 0.88", ОТО – 1.75", а эксперимент дал 1.64". Эйнштейновское гравитационное замедление света в поле тяготения Солнца также было зарегистрировано на опыте.

### Как это все началось?

А можно ли проверить не далекие следствия ОТО, а ее фундаментальные положения? Можно ли увидеть «воочию» кривизну пространства-времени, постулированную Альбертом Эйнштейном в 1916 г., или «увлечение» пространства-времени вращающейся массой, которое в 1918 г. предсказали австрийские физики Йозеф Ленсе и Ханс Тирринг и которое – если бы его было легко наблюдать – мы бы воспринимали как новую гравитомагнитную силу? Кстати, около быстро вращающейся нейтронной звезды она должна быть очень даже заметна.

Именно об этом говорили\* в один прекрасный день 1959 г. три совершенно голых человека, сидя на бортике мужского бассейна Стэнфордского университета. Это были декан физического факультета и специалист по ОТО Леонард Шифф (Leonard

\* Шифф умер в 1971-м, Фэрбэнк в 1989-м. История рассказана Кэнноном и приводится в статье Дуэйна Дея на сайте <http://www.thespaceview.com/article/132/1>





Schiff), эксперт по физике низких температур Уильям Фэрбэнк (William Fairbank) и Роберт Кэннон (Robert Cannon), занимавшийся до прихода в Стэнфорд гироскопическими системами.

Шифф спросил, можно ли зафиксировать уход оси гироскопа на величину порядка одной миллионной градуса в год. Кэннон ответил, что предел достижений современной гироскопии – это градус в год. Но, добавил он, подумав, если поставить гироскоп на спутник, где он будет находиться в невесомости и не испытывать трения, снизить погрешность в миллион раз в принципе возможно.

Вот так в мысленном «эксперименте трех голых физиков» 45 лет назад родилась идея гравитационного зонда – специального космического аппарата для регистрации искажений пространства-времени. Не найти другого космического проекта, который бы потребовал столько лет для своей реализации. Нужно было решить очень много технических и технологических вопросов, чтобы необходимые измерения могли быть выполнены. А потому от рождения ОТО до встречи в Стэнфорде прошло 43 года, а от встречи и до запуска GP-B – 45 лет!

В 1960 г. идея экспериментальной проверки ОТО была оформлена «на бумаге», причем помимо группы Шиффа аналогичную идею высказал работавший в системе Минобороны США физик Джордж Пью (George E. Pugh). В 1962 г. в проект был вовлечен 28-летний британский исследователь Фрэнсис Эверитт (C. W. Francis Everitt), ныне профессор Стэнфорда и научный руководитель работ. В 1964 г. удалось добиться от NASA финансирования исследовательских работ (причем задним числом – с ноября 1963 г.), а в 1973 г. – средств на создание экспериментального аппарата.

18 июня 1976 г. был выполнен эксперимент «Красное смещение» – единственный пуск по проекту Gravity Probe. В 11:41 UTC ракета-носитель Scout D-1 была запущена со стартового комплекса LA-3A полигона Уоллопс с космическим аппаратом Gravity Probe-A. Пуск был суборбитальным и продолжался 115 мин, была достигнута высота 10230 км. На борту аппарата находились сверхточные водородные мазерные часы Смитсоновской астрофизической обсерватории для регистрации одного из эффектов ОТО – гравитационного красного смещения. С удалением от Земли и уменьшением силы тяжести экспериментаторы ожидали ускорения хода часов на величину до  $7 \cdot 10^{-10}$ . Этот прогноз оправдался с точностью до 0.007%. Тем самым был подтвержден принцип эквивалентности Эйнштейна, утверждающий, что невозможно различить гравитационное поле и соответствующее ускорение.

В 1980 г. созданный по просьбе NASA «комитет Розендаля» дал заключение, что необходимые для орбитального эксперимента Gravity Probe-B технологии созданы. К тому моменту многие из них по отдельности уже успели найти применение в других космических проектах. К примеру, в Стэнфорде разработали систему компенсации атмосферного сопротивления DISCOS для КА Triad, запущенного в 1972 г., и выдвинули идею дифференциальной коррекции

сигналов навигационной системы GPS. Сейчас в Стэнфорде уже подготовлены почти 100 докторских диссертаций по теме Gravity Probe; кстати, одну из них защитила Салли Райд, прежде чем стала первой астронавткой США.

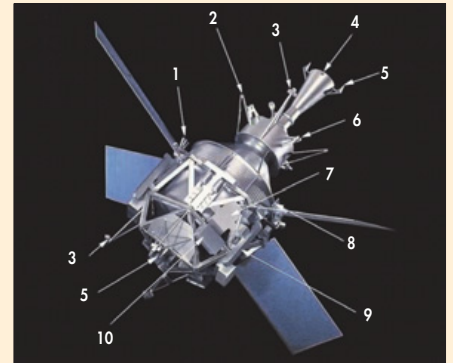
Однако прошло еще несколько лет, прежде чем было принято решение о реализации проекта. Исследования фазы А были проведены в 1985–1987 гг. Первоначально предполагалось протестировать аппаратуру во время полета на шаттле (проект STORE) и в случае успеха запустить ее другим шаттлом с Ванденберга в самостоятельный полет. Пуски с Ванденберга были отменены в 1986-м, но тем не менее в 1988 г. предварительный полет еще был запланирован на февраль 1993 г. Однако в 1992 г. полет на шаттле был отменен и решено было ограничиться наземными испытаниями.

В 1993 г. проект GP-B (он же Relativity Mission – «Миссия относительности») перешел в фазу детального проектирования и изготовления. Стэнфордский университет стал головным подрядчиком по проекту и исполнителем по комплексу измерительной аппаратуры. Заказ на проектирование и изготовление космического аппарата с необходимыми служебными системами в 1994 г. был выдан Центру современных технологий компании Lockheed (ныне Lockheed Martin) в г.Саннивейл. Сосуд Дьюара, который считается частью полезной нагрузки, по субподряду изготавливала фирма Ball Aerospace. От NASA работы по проекту координировал Центр космических полетов имени Маршалла; менеджером проекта был Рекс Геведен, назначенный в июле 2003 г. первым заместителем директора Центра.

В начале 1995 г. была предпринята седьмая, и последняя, попытка остановить

работы под предлогом нехватки средств на реализацию научных проектов NASA. Однако Национальный исследовательский совет США и Конгресс поддержали его. Финансирование на очередной год было выделено и назначена дата запуска: март 2000 г. В декабре 1997 г. у компании Boeing была заказана ракета Delta 2.

### Gravity Probe-B: Что это такое



1 – звездный датчик; 2 – антенна системы GPS; 3 – сопло; 4 – бленда; 5 – всенаправленная антенна; 6 – механизм фиксации СБ; 7 – приборная панель; 8 – звездный датчик и навигационный гироскоп; 9 – механизм балансировки; 10 – блок подвески гироскопов

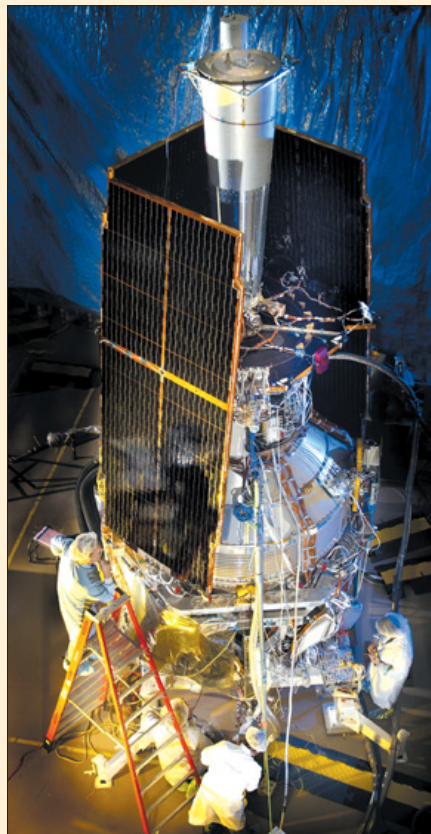
Прервать пока разговор о том, как делали GP-B, и сразу рассказать, что получилось.

Gravity Probe-B – это обращающийся по полярной орбите с наклоном ровно  $90^\circ$  аппарат, конструкцией которого предусмотрена в максимально возможной степени компенсация всех гравитационных, атмосферных и магнитных возмущений, воздействующих на научную аппаратуру. Стартовая масса КА – 3100 кг, его длина – 6.43 м и диаметр – 2.64 м.

Главной и самой заметной частью аппарата является дьюар – сосуд, в который заливается 2441 л сверхтекучего жидкого гелия с температурой 1.8 К ( $-271.4^\circ\text{C}$ ). Диаметр его тоже 2.64 м, длина – 2.74 м. Внутри дьюара находятся четыре гироскопа и измерительные устройства.

В «сборку научного инструмента» входят кварцевый блок с гироскопами и регистрирующей аппаратурой и соединенный с ним посредством специальной запатентованной процедуры телескоп для постоянной ориентации КА на опорную звезду. Вся сборка размещается в центре масс дьюара вдоль его оси в вакуумированном объеме, который называется «зонд». Криососос поддерживает в нем давление в 10 раз ниже, чем в среде вокруг спутника. Зонд окружен сверхпроводящим свинцовым экраном, непроницаемым для электромагнитных помех. Зонд и его содержимое собирались в помещении ультравысокого класса чистоты 10, потому что любая микронная частица могла нарушить работу детектора!

Кассегреновский телескоп-рефлектор, выполненный из гомогенного плавленного кварца, имеет зеркало диаметром 142 мм и апертуру 139.7 мм; при длине 355.6 мм его фокусное расстояние – 3.81 м, поле зрения – около  $1'$ . Длинная бленда с несколькими черными металлическими диафрагмами защищает его от постороннего света от Солнца, Земли и планет.



КА Gravity Probe-B на сборке

Четыре шаровых гироскопа размещаются в кварцевом блоке длиной 533 мм в специальных отсеках с антимагнитной защитой. Сердцем каждого гироскопа является сферический ротор диаметром 38,1 мм из гомогенного плавленного кварца, выращенного в Бразилии и обработанного в Германии, с чистой 2 части примесей на миллион и с отклонением формы от сферической не более чем в 8 нм, или 40 атомных слоев. Если мысленно увеличить ротор до размера Земли, его «холмы» были бы не выше 2,5 м! Шар покрыт равномерным слоем сверхпроводящего ниобия толщиной 1270 нм. Он подвешен электрически, на шести электродах, с зазором до сферических кварцевых стенок всего в 25 мкм. До рабочей скорости вращения – от 5000 до 10000 об/мин – ротор раскручивается потоком сверхчистого гелия. Первоначально оси вращения гироскопов совмещаются с осью телескопа с ошибкой не более 10", а собственный уход оси вращения составляет не более 10<sup>-11</sup> °/час, или 10<sup>-7</sup> °/год.

Специально разработанные магнитометры – сверхпроводящие квантовые интерференционные приборы – жестко связаны с телескопом. Они измеряют т.н. магнит-

ный момент Лондона, возникающий при вращении сверхпроводящего ниобиевого слоя, и способны обнаружить изменение ориентации оси вращения «своего» гироскопа всего на 0.0001"!

Снаружи дьюара располагаются служебные системы КА. Четыре солнечные батареи дают 606 Вт, из которых 293 Вт потребляет служебный борт и 313 Вт – полезная нагрузка. В систему электропитания входят две аккумуляторные батареи емкостью по 35 А·час. Имеются системы связи, управления и обработки данных (с несколькими всенаправленными антеннами, в т.ч. для ретрансляции через TDRS) и чрезвычайно сложная система ориентации, стабилизации и направленного перемещения КА. К ней предъявлялись особые требования.

Во-первых, аппарат должен сориентироваться изначально и все время сохранять постоянную ориентацию в пространстве. Первая задача решается с помощью двух звездных датчиков, вторая – вращением КА со скоростью 0.3–1.0 об/мин. Имеется механизм вращательной балансировки с семью перемещаемыми массами. Положение оси вращения отслеживает бортовой телескоп, причем направление оси GP-B отклоня-

няется от опорной звезды не более чем на 0.020", а ее текущее положение определяется с точностью 0.001".

В качестве опорной звезды была выбрана IM Пегаса (HR 8703) – на вид обычная звездочка с небесными координатами  $\alpha = 22^{\text{h}}50^{\text{m}}34.4^{\text{s}}$  и  $\delta = 16^{\circ}34'32''$  и блеском от 5.6 до 5.85<sup>m</sup>, расположенная в 300 св.годах от Солнца. Так как она, во-первых, является радиоисточником, а во-вторых, расположена вблизи квазара, собственное движение опорной звезды может быть тщательно измерено межконтинентальным радиоинтерферометром VLBI и учтено.

Датой и моментом запуска КА (и циклограммой выведения, конечно) задается правильная ориентация орбиты в пространстве, при которой звезда IM Пегаса лежит в плоскости орбиты спутника приблизительно в направлении нисходящего узла.

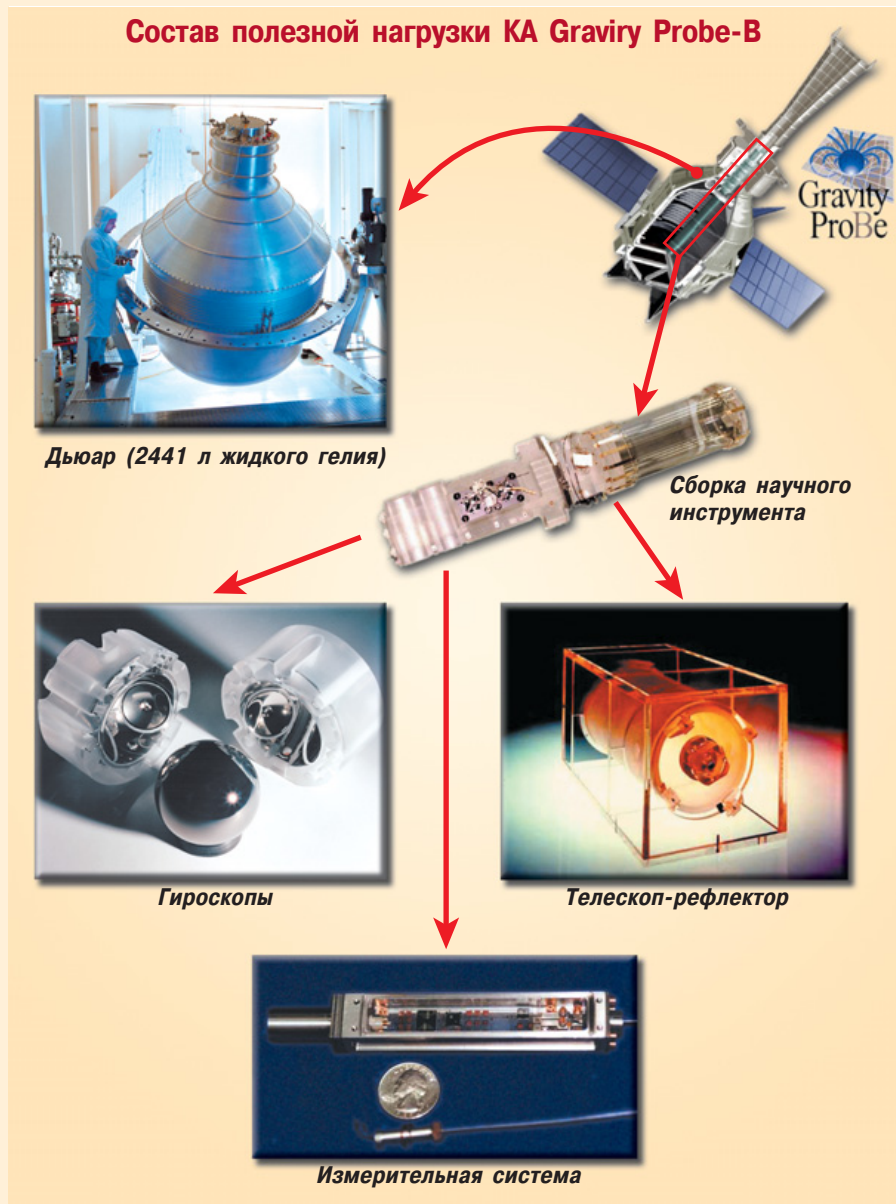
Во-вторых, нужно было полностью устранить негравитационные возмущения, и в первую очередь – сопротивление атмосферы, которая на высоте 640 км еще вполне ощутима, и давление солнечного света. Задача решена красиво. Гелий из дьюара испаряется? Испаряется, хотя и очень медленно. Ну так пусть и поработает! И на GP-B установили восемь пар противонаправленных сопел, через которые можно сбрасывать гелий. Можно сбрасывать поровну – и тогда аппарат летит как летел. А можно несимметрично – и спутник либо медленно поворачивается, либо сдвигается в ту или иную сторону. Тяга такого сопла – порядка 1 гс, но ведь и работает оно сколь угодно долгое время!

Один из четырех гироскопов (№2) находится в центре масс КА и считается «пробной массой». Его ротор должен всегда находиться в центре своего подвеса. Задача системы ориентации – реагировать на малейшую попытку стенок приблизиться к ротору, вызванную действием внешних сил на КА. Таким образом, ротор гироскопа №2 движется исключительно под действием гравитационного поля, а вместе с ним «танцует» и весь спутник!

Текущее положение КА на орбите с точностью до 1 см определяется с помощью навигационной системы GPS, для чего он оснащен соответствующими антеннами, а также с использованием отдельного навигационного гироскопа.

Аппаратура GP-B позволит измерить геодезический эффект с погрешностью 0.01% или лучше и гравитомагнитный эффект с погрешностью 1%. Первый из них в принципе уже измерялся, но не столь точно. (Лишь в сентябре 2003 г., регистрируя радиосигналы КА Cassini, удалось впервые достичь точности в 0.0025%. Обошли...) Второй эффект настолько тонкий, что пока была лишь одна попытка его регистрации. В марте 1998 г. группа исследователей Италии и США опубликовала результаты точных измерений орбит геодезических спутников Lageos 1 и 2. Они нашли, что плоскости орбит обоих спутников испытывают неучтенное смещение в направлении вращения Земли на 2 метра за год – что с точностью до 10% совпало с прогнозом по ОТО. Безусловно, это исследование требует проверки и подтверждения.

### Состав полезной нагрузки КА Gravity Probe-B





**Долгая дорога к старту**

Сначала все шло неплохо: в ноябре 1996 г. Lockheed Martin поставила Стэнфордскому университету летный дьюар для отработки зонда; летный зонд был выдан на сборку в апреле 1998 г., а сверхчувствительные магнитометры – в сентябре 1998 г. Запуск ушел «вправо», но чуть-чуть: с марта на октябрь 2000 г.

Затем возникли проблемы с блоком детекторов-магнитометров и с приемкой летных гироскопов. Телескоп был поставлен компанией Lockheed в феврале 1999 г. с опозданием на год, а установка сборки научного инструмента в зонд состоялась в июле 1999 г. вместо апреля 1998 г. В августе 1999 г. зонд поместили в дьюар для испытаний... и выяснилось, что он не охлаждается так быстро, как предусматривалось проектом. Потребовалась дорогостоящая переделка дьюара и зонда. Пуск был отложен с сентября 2001 г. на октябрь 2002 г.

Доработки вызвали значительный перерасход бюджета проекта на уровне порядка 50 млн \$ в год. В таблице приведены проектные суммы и данные из проекта бюджета NASA на 2005 г., которые, очевидно, будут близки к окончательным данным.

**Стоимость проекта Gravity Probe-B**

Направление расходов	Предварительная оценка, млн \$	Текущая оценка, млн \$
Разработка, изготовление, ракета-носитель и пусковые услуги	529.6	684.4
Управление полетом и анализ данных	20.8	43.2
Всего	550.4	727.6

В апреле 2001 г. была закончена сборка служебного борта, специально задержанная на время доработки полезной нагрузки. В августе 2001 г. закончились автономные испытания ПН. В октябре аппарат был собран, прошел электрические испытания в Пало-Альто и 9 февраля 2002 г. был отправлен в Саннивейл для климатических (акустических и термовакуумных) испытаний.

Эти испытания растянулись почти на 1.5 года, и лишь 10 июля 2003 г. аппарат был доставлен на авиабазу Ванденберг для предстартовой подготовки в ангаре 1610.

Запуск планировался теперь на 13 ноября 2003 г. 15 сентября началась сборка носителя на стартовом комплексе, однако перед этим выявились дефекты трех из девяти стартовых ускорителей. Для их замены запуск был отложен до 6 декабря.

К 24 сентября аппарат уже был запущен гелием, который был доведен до сверхтекучего состояния. Установили солнечные батареи, и 13 ноября GP-B состыковали с адаптером. Все было готово к его перевозке на старт и установке на ракету. Но – обружили шум в измерительном канале гироскопа №1 и выявили вызвавшую его неисправность в блоке управления научной аппаратуры ECU, в преобразователе питания. Его нужно было заменить, а значит – разбирать полспутника!

17 ноября запуск был отложен на неопределенное время. В период с 24 ноября по 1 декабря с GP-B сняли солнечные батареи. 9 декабря, не сливая гелий, сняли злочастный блок и отправили в Пало-Альто, в Стэнфордский университет. Пришлось заменить две печатные платы.

15 декабря запуск в предварительном порядке наметили на 20 апреля. 4 февраля 2004 г. на полигон вернулся отремонтированный и испытанный блок ECU. Его установили на КА и протестировали. Во второй половине февраля вновь перевели гелий в сверхтекучее состояние и изолировали дьюар – в таком состоянии он мог ждать пуска до 90 суток. К 18 марта вернули на место солнечные батареи, 25 марта вновь состыковали спутник с адаптером.

1 апреля КА был доставлен на стартовый комплекс и установлен на носитель. После серии проверок 14 апреля он был закрыт головным обтекателем. Старт был назначен на 17 апреля, но из-за короткого замыкания в наземном оборудовании отложен на двое суток – на 19 апреля в 10:01:20 PDT. Но в этот день запуск был отменен за 4 минуты до расчетного времени: не успели заложить последние данные о высотных ветрах в систему управления носителя. И лишь 20 апреля старт прошел успешно.

**GP-B на орбите**

Через 11 мин 22 сек после старта вторая ступень «Дельты» вышла на эллиптическую промежуточную орбиту. На 62-й минуте полета ее двигатель включился во второй раз на 17.5 сек и скруглил орбиту. На 67-й минуте полета развернулись солнечные батареи.

Еще через 8 минут телекамеры ступени, ведущие «прямой репортаж» на станцию ЕКА в Кируне, показали отделение аппарата. Вскоре управление взял на себя специализированный центр управления в Стэнфордском университете.

К 23 апреля были проверены системы управления и связи. К 28 апреля аппарат скорректировал орбиту, причем ошибка по наклонению оказалась в шесть раз ниже допуска. Была проверена регистрирующая аппаратура. Все четыре гироскопа были переведены на подвеску, но пока не на штатную цифровую, а на аналоговую. Ориентация аппарата стабильная. Одно из 16 газовых сопел в процессе проверки осталось частично открытым; его блокировали и исключили из системы управления. Ввод аппарата в строй продолжается.

Работа КА рассчитана на 18 месяцев, из которых первые 40–60 суток уйдут на коррекцию орбиты выведения, всестороннюю проверку систем и ввод в рабочий режим. Режим научных измерений продлится 13–15 месяцев и будет прекращен за 1–2 месяца до исчерпания запаса гелия в дьюаре. После этого будет сделана заключительная калибровка и проведены тестовые возмущения.

Каков бы ни был результат работы GP-B, он станет крупным шагом в науке. Или стэнфордский аппарат подтвердит положения ОТО – и это станет ее триумфом, или его данные разойдутся с ОТО и теоретикам придется вновь разбираться с фундаментальными понятиями физики.

По материалам NASA, Стэнфордского университета и Lockheed Martin

**Последний полет «Космоса-41»**

Пресс-служба НПО ПМ

**9 апреля 2004 г.** закончился почти сорокалетний полет первого космического аппарата «Молния-1», выведенного на околоземную орбиту 22 августа 1964 г. под названием «Космос-41».

По предварительным данным американской системы контроля космического пространства, полуторатонный космический аппарат вошел в атмосферу и сгорел на 22128-м витке полета приблизительно в 07:17 московского времени над точкой 61.0° с.ш., 14.0° в.д.

Спутник «Молния-1» был разработан в ОКБ-1 Государственного комитета по оборонной технике (ныне РКК «Энергия» имени академика С.П.Королева) первоначально для опытной системы связи с космическими аппаратами-ретрансляторами на высокоэллиптических орбитах. Семь первых аппаратов были изготовлены на Опытном заводе ОКБ-1.

Летные испытания шли трудно. Первый аппарат погиб при аварийном запуске 4 июня 1964 г. Второй был выведен на расчетную орбиту 22 августа, однако у него не раскрылись две связанные параболические антенны. Так как спутник не мог использоваться по назначению, он получил название «Космос-41». Тем не менее испытания систем аппарата проводились до 26 мая 1965 г., и накопленный опыт во многом обеспечил успешную работу третьего спутника – «Молнии-1», запущенной 23 апреля 1965 г.

В 1965–1966 гг. серийное производство КА «Молния-1» и все работы по его модернизации были переданы в КБ прикладной механики (ныне НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева, г.Железногорск).

25 мая 1967 г. на орбиту был выведен первый аппарат «Молния-1», изготовленный «решетневской» фирмой.

«Молния-1» неоднократно модернизировалась, и ее последний вариант продолжает работу в настоящее время. Всего за 40 лет был изготовлен 101 аппарат семейства «Молния-1» (из них 94 – в Железногорске). Один аппарат был передан в Военно-космическую академию имени А.Ф.Можайского.

В первые годы «Молнии-1» редко оставались на орбите более 3–5 лет. Некоторые особенности начальной орбиты «Космоса-41» предопределили иной характер эволюции орбиты и позволили ему пролетать почти 40 лет.

**Сообщения**

↳ Loral Space & Communications, пытаясь выйти из кризиса, создает с РКК «Энергия» совместное предприятие, сообщает газета «Ведомости». В настоящее время американская компания проходит реорганизацию по процедуре банкротства и с помощью российской корпорации пытается найти пути создания более дешевых спутников. Предполагается, что стоимость создаваемых кооперацией КА будет в 2 раза ниже цен, предлагаемых на мировом рынке. Для РКК «Энергии» это выгодное предложение, так как корпорация может с его помощью выйти на международный рынок космических аппаратов.

В ближайшем будущем Loral и «Энергия» планируют вместе участвовать в немецком тендере на создание военных систем связи. Стоимость контракта оценивается в 1.2 млрд \$. – А.К.

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**26 апреля** в 23:37:00 ДМВ (20:37:00 UTC) с пусковой установки №39 на 200-й площадке 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур произведен пуск РН «Протон-К» (8К82К №41008) с разгонным блоком типа ДМ-2М (11С861-01 №14Л). Носитель вывел на околостационную орбиту в район орбитальной позиции 90° в.д. российский телекоммуникационный КА «Экспресс АМ11». Спутник отделился от РБ 27 апреля в 06:09:56 ДМВ (03:09:56 UTC), был взят на управление ФГУП «Космическая связь» и начал переход в расчетную точку стояния 96.5° в.д. По данным Центрального информационного пункта (ЦИП) Федерального космического агентства РФ, КА «Экспресс АМ11» был выведен на целевую орбиту с параметрами:

- наклонение – 0°00'37.68";
- минимальная высота – 35629.74 км;
- максимальная высота – 35728.7 км;
- период обращения – 23 час 49 мин 38.88 сек.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **28234** и международное обозначение **2004-015A**.

Заказчиком КА «Экспресс АМ11» является российский оператор спутниковой связи ФГУП «Космическая связь». Спутник разработан и изготовлен в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г.Железнодорожск). Разработчик и изготовитель модуля полезной нагрузки – компания Alcatel Space (Франция). РН «Протон-К» для запуска поставил ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, а РБ 11С861-01 – ОАО РКК «Энергия» имени С.П.Королева. Общую координацию и руководство работами на космических средствах выполнило ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ЦЭНКИ).

**Пуск по расписанию**

Еще при запуске первого КА новой серии – «Экспресс АМ22» 29 декабря 2003 г. заказчик аппаратов – предприятие «Космическая связь» объявило, что следующий спутник «Экспресс АМ11» должен стартовать через 4 месяца в конце апреля. И всем участникам программы «Экспресс АМ» успешно удалось выдержать график подготовки и уложиться в намеченные сроки. Непосредственная подготовка к пуску на Байконуре началась 24 марта, когда на космодром в МИК 92-1 на 92-й площадке была доставлена РН «Протон-К» серии 41008. Тогда же было официально объявлено, что запуск «Экспресса АМ11» запланирован на 26 апреля. 25 марта на космодроме в МИКе на

**Расчетная и реальная циклограммы запуска (по данным ЦЭНКИ)**

Событие	Время, час:мин:сек	
	расчетное	фактическое
Старт	0:00:00	0:00:00
Отделение 1-й ступени РН	0:02:06.02	0:02:06.02
Сброс ГО	0:03:03	0:03:03
Отделение 2-й ступени РН	0:05:33.58	0:05:33.58
Выключение ДУ 3-й ступени	0:09:34.498	0:09:34.498
Отделение РБ с КА	0:09:44.167	0:09:44.034
1-е включение двигателя РБ	1:13:26.2	1:13:27.87
Выключение двигателя РБ	1:20:32.81	1:20:34.346
2-е включение двигателя РБ	6:29:23.06	6:29:24.68
Выключение двигателя РБ	6:32:39.84	6:32:41.35
Отделение КА	6:32:54.84	6:32:57.53



Фото НПО ПМ

# Второй в серии К запуску «Экспресса АМ11»

254-й площадке началась предпусковая подготовка доставленного ранее разгонного блока ДМ-2М №14Л. В тот же день вечером в МИКе на 92-й площадке специалисты приступили к сборке первой ступени РН «Протон-К». КА «Экспресс АМ11» был отправлен на космодром Байконур из НПО прикладной механики им. М.Ф.Решетнева специальным авиарейсом 29 марта.

23 апреля в здании 1 на площадке 201 прошло заседание технического руководства, а вслед за ним и заседание Государственной комиссии, которые приняли решение о вывозе РКН на стартовый комплекс и проведении пуска 26 апреля в 23:37:00 ДМВ. Резервной датой пуска было названо 27 апреля в 23:35:00 ДМВ.

24 апреля в 03:30 (здесь и далее ДМВ) началась транспортировка РКН из МИКа 92-1, а уже через 2 часа транспортер доставил носитель на ПУ №39, где успешно прошла установка носителя в вертикальное положение.

26 апреля состоялось заседание Государственной комиссии, которая дала добро на пуск. Старт состоялся точно в расчетное время. Выведение «Экспресса АМ11» на целевую орбиту проходило по схеме с двумя включениями ДУ РБ: первым в восходящем узле второго витка и вторым в апогее второго витка.

На низкой опорной орбите СК США обнаружило два объекта (высоты орбит даны над сферой):

1) средний переходник РБ (объект SL-12 PLAT, номер 28235, обозначение 2004-015B), который был обнаружен на орбите с параметрами 134.8×152.4 км, 51.61° и 87.42 мин, вошел в атмосферу и сгорел 28 апреля;

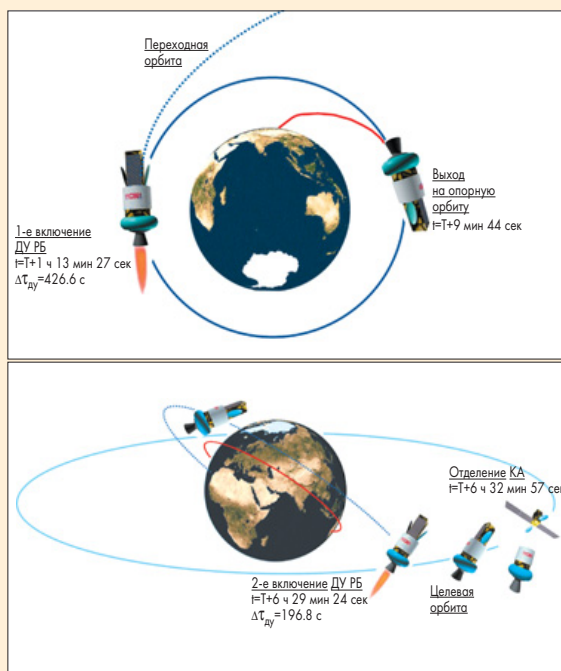
2) третья ступень РН (SL-12 R/B, 28236, 2004-015C) на орбите 174.8×183.9 км, 51.62° и 88.03 мин, вошла в атмосферу и сгорела 29 апреля.

На переходной орбите остались два двигателя системы обеспечения запуска РБ:

- ① один (28241, 2004-015E) на орбите 334.5×35707.9 км, 47.48° и 632.14 мин;
- ② второй (28242, 2004-015 F) на орбите 322.7×35706.1 км, 47.49° и 631.89 мин.

Наконец, РБ ДМ-2М был каталогизирован СК США под номером 28240 (обозначение 2004-015D) на орбите 35593.2×35728.7 км, 0.064°, 1429.21 мин.

По данным ЦЭНКИ, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, СК США



Графика В.Адраскина

Работа разгонного блока ДМ-2М на этапе вывода спутника



«Экспресс AM11» для ГП КС

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Спутник «Экспресс AM11» – второй из пяти геостационарных спутников связи, создаваемых НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г. Железнодорожск) в рамках Программы обновления российской национальной спутниковой группировки на 2002–2005 гг. (постановление Правительства РФ от 25 августа 2001 г. №626) и Федеральной космической программы 2001–2005 гг. Контракт на пять КА был подписан с ФГУП «Космическая связь» (ГП КС), Министерством связи РФ и Росавиакосмосом. Первый аппарат серии – «Экспресс AM22» был запущен 29 декабря 2003 г. (НК №2, 2004).

Спутник предназначен для предоставления пакета мультисервисных услуг (цифровое телерадиовещание, телефония, видеоконференцсвязь, передача данных, доступ к сети Интернет), а также для создания сетей связи на основе технологии малых станций VSAT. «Экспресс AM11» оснащен четырьмя активными ретрансляторами диапазона Ku (14/11 ГГц) и 26 активными ретрансляторами диапазона С (6/4 ГГц). Он будет работать в точке стояния 96.5° в.д. Эксплуатационный ресурс спутника – 12 лет.

Как и его предшественник, «Экспресс AM11» состоит из модуля служебных систем типа 767М производства НПО ПМ (заводской номер 3002) и конструктивно и функционально обособленного модуля полезной нагрузки французской компании Alcatel Space. Стартовая масса аппарата – 2543 кг (в т.ч. модуль полезной нагрузки – около 590 кг), мощность системы электропитания в конце срока активного существования – 6350 Вт.

Основные элементы КА «Экспресс AM11» показаны на рисунке, а технические характеристики спутника и ретрансляционного комплекса – в таблицах 1 и 2.

Фиксированная зона обслуживания в диапазоне С охватывает практически всю территорию России, за исключением северо-западных районов, Чукотки и Камчатки, а также Украину, Закавказье, Казахстан, Монголию и северо-восточную часть Китая. Со снижением ЭИИМ на 5 дБ-Вт аппарат может обслуживать примыкающие более южные районы (Турция, Ирак, Иран, Афганистан, Тибет и центральная часть Китая, Япония).

Из 26 транспондеров диапазона С фиксированную зону должны обслуживать 20,

Табл.1. Основные технические характеристики КА «Экспресс AM11»

Орбита	ГСО, 96.5° в.д.
Эксплуатационный ресурс, лет	12
Стартовая масса, кг	2543
Точность удержания в рабочей точке по долготе и наклонению орбиты	0.05°
Возможность колокации в одной точке	С любыми двумя КА, совместимыми по частотному плану
Время автономного функционирования, сут	14
Мощность СЭП в конце САС, Вт	6350
Мощность для полезной нагрузки, Вт	4400
Средство выведения	РН «Протон-К» с РБ 11С861-01

а шесть (все 70-ваттные) предполагается использовать в перенацеливаемом луче. Еще два из 20 стволов могут быть переключены на перенацеливаемый луч, а три могут использоваться в глобальной зоне.

Табл.2. Связной комплекс КА «Экспресс AM11»

Параметр	Диапазон С (6/4 ГГц)	Диапазон Ku (14/11 ГГц)
Антенны	Одна Ø1800 мм с фиксированной зоной обслуживания, одна Ø1200 мм с перенацеливаемой зоной обслуживания, две рупорных глобальных	Одна Ø650 мм с перенацеливаемой зоной обслуживания
Количество активных стволов	26	4
Ширина полосы частот ствола	36 или 40 МГц	54 МГц
Выходная мощность передатчика	10 по 40 Вт (твердотельный усилитель), 15 по 70 Вт и один 110 Вт (усилитель на ЛБВ)	120 Вт
Эквивалентная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ) в зоне обслуживания, дБ-Вт (не менее)	42, 44, 46 соответственно по границе фиксированной зоны, от 47 в центре до 37 на краю перенацеливаемой зоне	От 51 в центре зоны до 41 на краю

Перенацеливаемые лучи диапазонов С и Ku позволяют оказывать услуги связи в России, странах СНГ и на территории от восточного побережья Африки до Юго-Восточной Азии и Австралии.

В модуле служебных систем силами НПО ПМ были изготовлены конструкция и механические системы, система терморегулирования, блоки управления основных систем (ориентации и стабилизации, электропитания, бортового комплекса управления). Основными субподрядчиками по МСС КА «Экспресс AM11» были:

- ◆ НПЦ «Полюс» (г. Томск) – гиростабилизатор, блок измерения скоростей, системы преобразования и управления двигательных установок ориентации и коррекции;

- ◆ НИИ прикладной механики имени академика В.И.Кузнецова (г. Москва) – блок инерциальных гироскопов;

- ◆ ГНПП «Квант» (г. Москва) – две шестисекционные солнечные батареи;

- ◆ ОКБ «Факел» (г. Калининград) – двигательные установки ориентации и коррекции со стационарными плазменными двигателями М-100;

- ◆ ОАО «Ижевский радиозавод» – бортовая аппаратура телесигнализации;

- ◆ ОАО «Сатурн» (г. Краснодар) – никель-водородные аккумуляторные батареи;

- ◆ EADS Sodern (г. Париж, Франция) – датчик Солнца, датчик Земли, блок согласования интерфейсов;

- ◆ Astrium GmbH (г. Бремен, Германия) – бортовой компьютер;

- ◆ ЗАО «РНИИ космического приборостроения» (г. Москва) – командно-измерительная система диапазона С;

- ◆ NEC Toshiba Space Systems Ltd. (г. Йокагама, Япония) – передатчик командно-измерительной системы.

В модуле полезной нагрузки конструкция из сотопанелей и подсистема терморегулирования со встроенным жидкостным контуром изготовлены НПО ПМ, а ретранс-

ляторы и антенная подсистема – компанией Alcatel Space (г. Тулуза, Франция).

Запуск «Экспресса» прошел без замечаний. После отделения КА от РБ прошли раскрытие панелей солнечных батарей и расчехление антенн МПН. К концу первого часа самостоятельного полета КА выполнил режим успокоения и в течение второго часа произвел начальную ориентацию на Солнце.

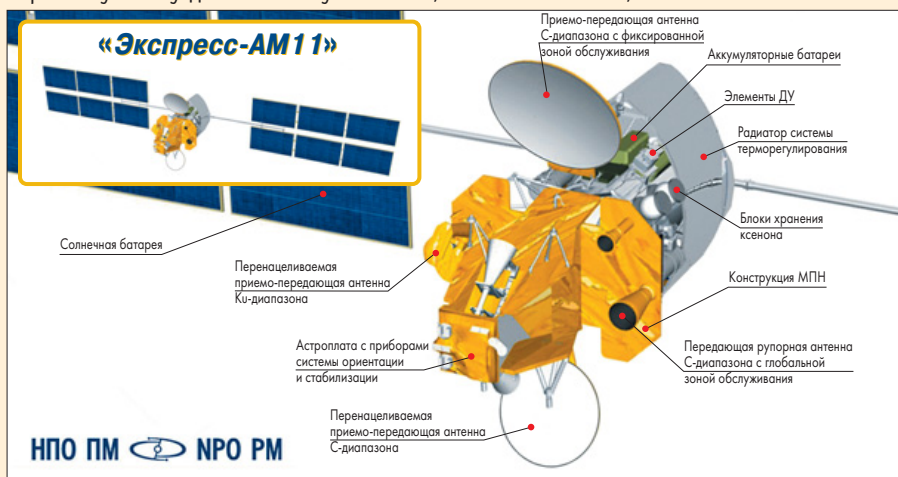
27 апреля между 15:30 и 16:40 ДМВ аппарат провел начальную ориентацию на Землю и к 20:00 ДМВ построил штатную ориентацию на Землю. Замечаний к работе бортовых систем не было.

К 7 мая КА «Экспресс AM11» был приведен в расчетную точку стояния 96.5° в.д. До 15 мая запланированы проверки служебных систем КА, после 15 мая – ретрансляторов.

После прохождения летно-конструкторских испытаний и проверки работоспособности всех бортовых систем КА «Экспресс AM11» будет введен в эксплуатацию в составе спутниковой орбитальной группировки ФГУП «Космическая связь».

Управление аппаратом будет проводиться из Наземного комплекса управления (НКУ) ГП КС, развернутого на базе технических средств в Москве, Дубне и Железнодорожске. НКУ ГП КС был введен в эксплуатацию в декабре 2003 г. Комплекс предназначен для непрерывного выполнения задач управления, контроля и поддержания заданных технических и баллистических характеристик новой орбитальной группировки ГП КС. НКУ осуществляет эти функции в процессе ввода спутников в состав орбитальной группировки и выполнения ими целевой программы во всех режимах полета. Собственный НКУ позволяет значительно повысить качество управления спутниками (надежность, оперативность, своевременность принятия решений и точность команд управления).

По материалам НПО ПМ, ГП КС



# Портфель заказов ILS наполняется



**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В апреле компания International Launch Services (ILS) – совместное предприятие ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, РКК «Энергия» им. С.П.Королева и корпорации Lockheed Martin – подписала контракты сразу на четыре пуска своих носителей. Тем более приятно, что три из них – это заказы на РН «Протон-М».

## Заказы постоянного клиента

19 апреля ILS и компании SES AmeriCom и SES Astra (подразделения корпорации SES Global) официально объявили о заключении контрактов на запуски трех телекоммуникационных спутников в 2005–2006 гг. Стоимости контрактов объявлены не были. Контракты ILS с SES AmeriCom предусматривают запуски КА АМС-14 в I квартале 2006 г. на РН Atlas V и КА АМС-16 – в I квартале 2005 г. на РН «Протон-М». Соглашение с SES Astra позволит вывести на околоземную геопереходную орбиту КА Astra 1L на РН «Протон-М» в IV квартале 2006 г. Все три КА будут изготовлены компанией Lockheed Martin Commercial Space Systems на основе базовой платформы модели A2100.

«Три твердых заказа – это один из самых больших контрактов на коммерческие запуски, которые видела промышленность за последние годы, – заявил президент ILS Марк Албрехт. – Компания SES – наш долговременный и ценный клиент. Наши отношения с SES начались с первого коммерческого пуска «Протона» с КА Astra 1F. Начиная с этой миссии в 1996 г. «Протоны» запускали по крайней мере один спутник для этих фирм каждый год. Первый запуск Atlas для SES AmeriCom мы выполнили также в 1996 г. На этот год мы имеем заказы на запуск четырех КА для SES AmeriCom – по два на Atlas и «Протон». Всего мы уже запустили 12 спутников и имеем заказы на семь запусков для этих фирм».

Первым заданием для гибридного спутника AmeriCom-16 (АМС-16) Ку/Ка-диапазона станет резервирование АМС-15, запуск которого намечен на III квартал 2004 г. Полезные нагрузки этих аппаратов будут полностью идентичными. АМС-16 будет оснащен 24 транспондерами Ку-диапазона с шириной полос 36 МГц, 12 лучами Ка-диапазона с шириной 125 МГц.

AmeriCom-14 (АМС-14) будет нести 32 транспондера Ку-диапазона с шириной 24 МГц, каждый со 150-ваттной лампой «бегущей волны». КА обеспечит непосредственное вещание на территории Соединенных Штатов. Надо заметить, что SES AmeriCom – самый большой поставщик спутниковых услуг в Соединенных Штатах. Компания в настоящее время использует флот из 11 КА в орбитальных позициях, обеспечивающих охват всей Америки.

В связи с заключением контракта с ILS президент и председатель совета директо-

ров SES AmeriCom Дин Олмстид заявил: «Запуски АМС-16 и АМС-14 критичны для расширения роли системы AmeriCom2Home®, обеспечивающей услуги «local-into-local» и диалоговые широкополосные. Они предоставят американским потребителям полный набор спутниковых развлечений, информацию и Internet-услуги. Мы доверяем эти миссии ILS, уверенно ожидая проведение запусков вовремя, в рамках бюджета и с полным успехом».

Astra 1L будет нести 29 активных транспондеров Ку-диапазона, а также два транспондера Ка-диапазона с лампами «бегущей волны» выходной мощностью 140 Вт. Стартовая масса КА – около 4300 кг, расчетный срок эксплуатации – 15 лет. Astra 1L должна будет заменить Astra 1E в точке 19.2°в.д. SES Astra – ведущая абонентская спутниковая система Европы, предоставляющая услуги более чем 92 млн пользователей. Спутниковый флот Astra в настоящее время включает 13 КА, передающих более 1100 аналоговых и цифровых каналов телевидения и радио, а также предоставляющих услуги Internet и мультимедиа-средства.

Президент и председатель совета директоров SES Astra Фердинанд Кейсер (Ferdinand Kayser) в свою очередь сказал: «Мы ожидаем от ILS профессиональной работы на Байконуре. Astra 1L – важный спутник, который в будущем поддержит нашу многоспутниковую схему резервирования в системе Astra в наиболее популярной орбитальной позиции 19.2°в.д.»

## Новый канадский заказ

28 апреля ILS и канадский телекоммуникационный оператор Telesat Canada объявили о подписании контракта на запуск во 2-й половине 2006 г. с помощью РН «Протон-М» КА Anik F3. Финансовая сторона контракта не раскрыта. Это будет уже четвертый спутник для Telesat, который предстоит

вывести на орбиту «Протону». 21 мая 1999 г. с помощью «Протона-К» был запущен Nimiq, а 29 декабря 2002 г. на «Протоне-М» – Nimiq 2. В конце 2005 г. на «Протоне-М» должен быть запущен Anik F1R.

Telesat – один из пионеров и мировых лидеров в области спутниковой связи. Компания считает своим годом рождения 1972-й, когда вышел на геостационарную орбиту ее первый КА. Сегодня Telesat успешно конкурирует с другими крупнейшими мировыми спутниковыми флотами в области предоставления телекоммуникационных услуг на территории Америки, а также является ведущим консультантом, оператором и партнером спутниковых компаний всего земного шара.

В июне 2001 г. Telesat получил лицензию на запуск Anik F3 в орбитальную позицию 118.7°з.д. Спутник будет построен компанией EADS Astrium на основе базовой платформы Eurostar 3000. Расчетный срок эксплуатации КА – 15 лет. Его полезная нагрузка будет работать в трех частотных диапазонах. Каждый из 24-х транспондеров С-диапазона имеет полосу пропускания 36 МГц и мощность ламп бегущей волны 35 Вт. В Ку-диапазоне работают 32 транспондера с шириной полосы пропускания 27 МГц и мощностью ламп бегущей волны 130 Вт. Кроме того, на Anik F3 будет установлен небольшой комплекс Ка-диапазона для приема цифровой информации от наземных пользователей; ретрансляция обратно на Землю будет осуществляться в Ку-диапазоне. Это оборудование будет использоваться в основном для передачи цифровых данных и быстрого доступа в Internet. В зоне охвата Anik F3 будут находиться Канада и континентальная часть США.

По информации ILS, SES Global и Telesat Canada

## Дюжина твердых заказов на «Протон-М»

В результате в апреле портфель заказов на российскую РН «Протон-М» достиг 12 запусков. В 2004 г. уже выполнен один и планируются еще четыре коммерческих пуска, на 2005 г. тоже запланированы пять коммерческих стартов, и три заказа есть уже на 2006 г. Планы коммерческих запусков на 2004–06 гг. отражены в таблице.

### Планы коммерческих пусков «Протона»

КА	Владелец	Изготовитель	Базовая платформа	Дата старта
Intelsat X-02	Intelsat LLC (США)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	15.06.2004
АМС-15	SES AmeriCom (США)	Alcatel Space (Франция)	Spacebus 4000	15.07.2004
Amasonas	HISPASAT (Испания)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	10.08.2004
WorldSat 2	SES AmeriCom (США)	Lockheed Martin Commercial	A2100AX	сентябрь – октябрь 2004
(бывший АМС-12, GE-2E)	Space Systems (США)			
АМС-16	SES AmeriCom (США)	Lockheed Martin Commercial Space Systems (США)	A2100AX	январь – март 2005
Anik F1R	Telesat Canada (Канада)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	октябрь – декабрь 2005
ARABSAT-4A	Arab Satellite Communications Organization (Саудовская Аравия)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 2000+	октябрь – декабрь 2005
WorldSat 3	SES AmeriCom (США)	Alcatel Space (Франция)	Spacebus 4000	октябрь – декабрь 2005
MEASAT-3	Binariang Satellite Systems Sdn. Bhd. (Малайзия)	Boeing Satellite Systems (США)	BSS-601	2005
ARABSAT-4B	Arab Satellite Communications Organization (Саудовская Аравия)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 2000+	январь – март 2006
Anik F3	Telesat Canada (Канада)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	2-половина 2006
Astra 1L	SES Astra (Люксембург)	Lockheed Martin Commercial Space Systems (США)	A2100AX	октябрь – декабрь 2006



## Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2004 г. № 195

### «Вопросы Федерального космического агентства»

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Установить, что Федеральное космическое агентство является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг, по управлению государственным имуществом и правоприменительные функции в сфере исследования, использования космического пространства в мирных целях, международного сотрудничества в реализации совместных проектов и программ в области космической деятельности, а также в сфере проведения организациями ракетно-космической промышленности работ по ракетно-космической технике военного назначения и боевой ракетной технике стратегического назначения.

2. Федеральное космическое агентство находится в ведении Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации.

3. Федеральное космическое агентство выполняет следующие основные функции:

а) издает индивидуальные правовые акты в области космической деятельности;

б) оказывает на установленных федеральным законодательством условиях неопределенному кругу лиц имеющие исключительную общественную значимость услуги в области развития и обеспечения научно-технической, инновационной и производственной деятельности в ракетно-космической промышленности, исследования и использования космического пространства в мирных целях, международного сотрудничества в реализации совместных проектов и программ в ракетно-космической деятельности, проведения работ по ракетно-космической технике военного назначения и боевой ракетной технике стратегического назначения;

в) рассматривает материалы о предоставлении российским организациям – разработчикам и производителям продукции военного назначения, осуществляющим свою деятельность в сфере ведения Агентства, права на осуществление внешнеторговой деятельности в отношении продукции военного назначения и подготавливает соответствующие предложения;

г) организует исполнение Федеральной космической программы России, федеральных целевых программ в части мероприятий, отнесенных к сфере ведения Агентства;

д) исполняет обязанности государственного заказчика по созданию ракетно-космической техники социально-экономического и научно-исследовательского назначения, а также в установленном порядке заказчика космической техники двойного (гражданского и военного) назначения;

е) организует и обеспечивает совместно с другими государственными заказчиками выполнение государственной программы вооружения, государственного оборонного заказа;

ж) организует в установленном порядке использование (эксплуатацию) ракетно-космической техники;

з) разрабатывает предложения по финансированию федеральных целевых программ,

выполняемых организациями ракетно-космической промышленности, для включения их в бюджетную заявку на очередной год;

и) исполняет обязанности главного распорядителя бюджетных средств, выделяемых на финансирование федеральных целевых и иных программ;

к) заключает в установленном порядке соглашения и договоры с зарубежными партнерами, в том числе касающиеся выполнения на коммерческой основе международных космических программ и проектов;

л) осуществляет общую координацию работ, проводимых на космодроме Байконур, обеспечивает эксплуатацию объектов космодрома Байконур;

м) обеспечивает выполнение работ по гарантийному сопровождению, промышленной утилизации и уничтожению выводимой из эксплуатации ракетно-космической техники военного назначения и боевой ракетной техники стратегического назначения, выпускаемой организациями, осуществляющими свою деятельность в сфере ведения Агентства;

н) реализует от имени Российской Федерации полномочия собственника принадлежащих ей прав на соответствующие результаты интеллектуальной деятельности в пределах и порядке, установленных федеральным законодательством;

о) ведет реестры и регистры космических объектов, представляет в ООН информацию о запускаемых космических аппаратах.

Агентство в пределах и порядке, определенных федеральными законами, актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, осуществляет полномочия собственника в отношении необходимого для обеспечения исполнения функций федеральных органов государственной власти федерального имущества, в том числе переданного федеральным государственным унитарным предприятиям, федеральным казенным предприятиям и государственным учреждениям, подведомственным Агентству.

4. Федеральное космическое агентство до внесения изменений в акты законодательства Российской Федерации по вопросам лицензирования отдельных видов деятельности осуществляет функции по лицензированию космической деятельности, а также разработки, производства, ремонта и утилизации вооружения и военной техники по видам, отнесенным к компетенции Агентства.

5. Разрешить Федеральному космическому агентству иметь до 4 заместителей руководителя, а также до 9 управлений по основным направлениям деятельности Агентства.

6. Установить предельную численность работников центрального аппарата Федерального космического агентства в количестве 210 единиц (без персонала по охране и обслуживанию зданий).

7. Согласиться с предложением Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации о размещении в установленном порядке центрального аппарата Федерального космического агентства в г. Москва, ул. Щепкина, д. 42, строения 1 и 2.

Председатель Правительства  
Российской Федерации М.Фрадков  
Москва, 9 апреля 2004 г.

## Совещание у Президента России



**С.Шамсутдинов.**  
«Новости космонавтики»

**27 апреля 2004 г.** Президент РФ В.Путин в Кремле провел совещание с руководителями ракетно-космической отрасли России, на котором были рассмотрены вопросы состояния и перспектив развития отечественной космонавтики. Заседание проходило в закрытом режиме.

В совещании участвовали премьер-министр М.Фрадков, секретарь Совета безопасности И.Иванов, министр обороны С.Иванов, глава Минэкономразвития Г.Греф, начальник Генштаба А.Квашнин, руководитель ФКА А.Перминов, командующий Космическими войсками В.Поповкин, глава департамента Минпромэнерго Ю.Коптев, президент РАН Ю.Осипов, начальник РГНИИ ЦПК В.Циблев и руководители ряда ракетно-космических предприятий России.

После совещания в интервью РИА «Новости» руководитель ФКА А.Перминов сообщил, что он обратился к Владимиру Путину с просьбой поручить Министерству обороны и Министерству промышленности и энергетики подготовить проект решения президента о минимально допустимом составе орбитальной группировки России до 2010 г. Кроме того, А.Перминов предложил сохранить за Федеральным космическим агентством возможность прямого решения с федеральными и региональными органами власти вопросов, связанных с запуском космических аппаратов с космодрома Байконур.

Руководитель ФКА считает также необходимым сохранить за агентством право взаимодействия с национальными космическими агентствами других стран. Сейчас, по его словам, насчитывается около 70 совместных проектов России с иностранными государствами в области космоса. В частности, 22 проекта – с Европой, 24 – с Китаем и США, 7 – с Индией, 6 – с Японией и 3 – с другими странами.

### Сообщения

✧ Совет Европейского космического агентства (ЕКА) на своей встрече 24–25 марта 2004 г. в Кируне, Швеция, одобрил вступление в эту организацию Люксембурга и Греции. Юридические процедуры вступления новых членов в ЕКА будут завершены к 1 декабря 2005 г. В настоящее время в состав ЕКА входят 15 государств. – С.Ш.

# Владимир Путин и Жак Ширак посетили ГИЦИУ КС

**А.Копик.** «Новости космонавтики»  
 Фото **М.Дюрягина**

**3 апреля** Президент Российской Федерации Владимир Путин и президент Франции Жак Ширак посетили Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами имени Г.С.Титова (ГИЦИУ КС), расположенный в подмосковном Краснознаменске.

ГИЦИУ КС входит в состав Космических войск Министерства обороны. Из Центра осуществляется управление как военной, так и гражданской космической орбитальной группировкой России, а также проводятся работы по МКС.

Владимир Путин прибыл в Центр немного раньше французского лидера. Его встретили министр обороны России Сергей Иванов, руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов и командующий Космическими войсками России Владимир Поповкин. Затем глава российского государства вышел встречать французского коллегу. Поприветствовав друг друга, президенты прошли в главный зал Командного пункта Испытательного центра, чтобы заслушать доклад руководителя Центра генерал-лейтенанта Николая Колесникова.



После доклада В.Путин и Ж.Ширак ознакомились с работой дежурной смены Космических войск. Президентам были представлены дежурные офицеры, каждый из которых отвечает за функционирование того или иного вида космических аппаратов. Н.Колесников продемонстрировал электронное табло, на котором отражается график работы смены с различными спутниковыми системами. Ж.Ширак поздравил российских офицеров «с высоким качеством работы».

Командующий Космическими войсками подарил президенту Франции сувенир – стеклянный шар, внутри которого находится модель Земли с летящим вокруг нее спутником. Также ему вручили модель ракеты-носителя.

Затем президенты дали пресс-конференцию. Владимир Путин сообщил, что показал президенту Франции новейшие разработки России в области стратегического оружия сдерживания. Он отметил, что новые системы вооружения разрабатывают все члены ядерного клуба. «Тот факт, что мы считаем возможным знакомить французских партнеров с передовыми разработками, говорит о транспарентности и открытости России в области обеспечения безопасности», – сказал президент РФ.

Жак Ширак назвал созданный в России новый вид стратегического оружия «исключительно оборонным». «Существует два подхода к развитию оборонных технологий. Первый – агрессивный, второй – тот, который позволяет установить баланс», – сказал президент Франции. Он заметил, что, когда де Голль предложил создать ядерное оружие, Франция «не собиралась ни на кого нападать» и «мы это делали для сдерживания».

«Никто не думает, что Россия разрабатывает агрессивные технологии; речь идет о сдерживании. Это философия Франции, и надеюсь, что это философия всех других стран», – сказал Жак Ширак.



Президент Франции стал первым зарубежным лидером, который посетил этот Центр. Немногом менее 40 лет назад, 25 июня 1966 г., тогда секретный ракетно-космический объект – космодром Байконур в сопровождении руководства СССР посетил другой президент Франции – Шарль де Голль. Ему был продемонстрирован пуск межконтинентальной баллистической ракеты Р-16 и запуск КА «Метеор». На де Голля, видимо, это произвело настолько сильное впечатление, что спустя некоторое время после визита в СССР он объявил, что Франция выходит из НАТО, с ее территориями к 1 апреля 1967 г. выводятся все иностранные военные базы. Штаб-квартира НАТО из Парижа была переведена в Брюссель.

Нынешняя встреча президентов прошла за закрытыми дверями. По мнению экспертов, одной из основных тем на переговорах стали перспективы российско-французского сотрудничества в военно-космической отрасли. К чему приведет этот визит – покажет время.

*Подготовлено по информации пресс-службы Космических войск, а также с использованием сообщений агентств ИТАР-ТАСС и РИА «Новости»*

**ГИЦИУ КС** – это уникальный комплекс разнообразных по назначению, сложных многофункциональных радиотехнических средств и радиоэлектронной аппаратуры с высокой степенью автоматизации и исключительной точностью измерений, с дальностью действия от нескольких тысяч до сотен миллионов километров.

Основные задачи Центра:

- ✓ обеспечение запусков КА при наращивании орбитальных группировок космических систем и комплексов, пусков межконтинентальных баллистических ракет (МБР), посадок спускаемых аппаратов (капсул) КА разведки и топографического обеспечения;
- ✓ создание и применение космических средств разведки космической обстановки и предупреждения о ракетном нападении;
- ✓ применение системы единого времени и эталонных частот «Цель», частотно-временное обеспечение потребителей МО РФ;
- ✓ участие в летных испытаниях и обработке образцов перспективных космических средств военного и двойного назначения, а также запущенных по Федеральной космической программе РФ, программам международного сотрудничества и коммерческим программам;
- ✓ управление отдельными КА и орбитальной группировкой КА социально-экономического,



научного назначения и КА, запущенными по программам международного сотрудничества и коммерческим программам.

С момента создания командно-измерительного комплекса его специалистами обеспечен запуск более трех тысяч космических аппаратов и управление ими.

За свою историю Командно-измерительный комплекс, а в последующем Главный испытательный центр, выполнил более 7 млн сеансов управления космическими аппаратами.

ГИЦИУ КС является объединением, обеспечивающим управление около 80% отечественных космических аппаратов военного, двойного, социально-экономического и научного назначения.

14 августа 2001 г. – в знак признания заслуг второго космонавта планеты, Героя Советского Союза, генерал-полковника авиации Г.С.Титова Главному испытательному центру испытаний и управления космическими средствами Указом Президента РФ присвоено почетное наименование – «имени Г.С.Титова».



# Россия – в Совете ЕКА?

Фото И. Маринина



Генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн

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

**29 апреля** в ходе встречи министра промышленности и энергетики РФ Виктора Христенко с генеральным директором ЕКА Жан-Жаком Дордэном стороны обсудили ход выполнения совместных программ и перспективы дальнейшего сотрудничества в освоении космоса.

В.Христенко поздравил г-на Дордэна с успешным завершением работы голландского астронавта Андре Кёйперса на борту МКС и отметил, что сотрудничество в данной области развивается. «Высокий уровень доверия между российскими и европейскими предприятиями, достигнутый благодаря постоянной поддержке со стороны космических агентств, и твердое наме-

рение сторон углублять и развивать взаимовыгодное партнерство в области космической деятельности является надежной основой нашего сотрудничества», – заявил министр.

Основное внимание на встрече уделялось реализации программы по созданию комплекса пусков российской РН «Союз-СТ» в Гвианском космическом центре ЕКА («Союз в ГКЦ»). В.Христенко отметил личный вклад г-на Дордэна в подготовку положительного решения высшего руководящего органа ЕКА по этой программе.

Европа окончательно подтвердила свою готовность к налаживанию долгосрочного партнерства с Россией в этом вопросе 4 февраля 2004 г., когда Совет ЕКА на уровне министров единогласно утвердил программу «Союз в ГКЦ» (НК №4, 2004, с.29).

По словам директора Департамента оборонно-промышленного комплекса Министерства промышленности и энергетики РФ Юрия Коптева, также принявшего участие во встрече 29 апреля, основной фактор привлекательности данного проекта для Европы – его интеграция в общий контекст долгосрочного партнерства с Россией, предполагающего осуществление совместных программ и способного обеспечить независимый доступ Европы к космическому пространству. Интерес российской стороны связан с тем, что программа позволит заметно увеличить объемы производства РН «Союз», привлечь значительные внебюджетные средства в ракетно-космическую промышленность.

Стороны подтвердили перспективы развития сотрудничества в таких направлениях, как космические науки, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), исследовательские программы в сфере новых технологий, связи и телекоммуникаций.

Говоря о ближайших перспективах полетов европейских астронавтов на МКС, г-н Дордэн отметил, что ЕКА ведет на эту тему переговоры с Федеральным космическим агентством РФ. На сегодняшний день обсуждаются два полета. Один из них может быть длительной экспедицией.

Отвечая на вопрос, не планирует ли ЕКА принять участие в российских программах по созданию перспективных РН, г-н Дордэн заметил, что, работая с российскими фирмами над будущими технологиями, европейские партнеры преследуют две параллельные цели: первая – обеспечить совместную занятость предприятий российской и европейской промышленности; второе – вместе проработать наилучшую схему перспективного носителя. На сегодня пока нельзя сказать, является ли «Ангара» или какой-то другой носитель, например Ariane 6, наиболее оптимальным на ближайшее десятилетие. Эти работы требуют дополнительной специальной проработки. Самое главное то, что кооперация партнеров углубляется и расширяется.

Наиболее значительный прогресс сегодня заметен по программе «Союз в ГКЦ»,

поскольку по этому проекту Россия и ЕКА работают уже два или три года, оптимизируя его стоимость. По другим направлениям, таким как «Галилео» или многоразовые РН, работа фактически только начинается и весь путь оптимизации проектов только предстоит пройти. «Для ЕКА важно, – сказал г-н Дордэн, – что на сегодняшний день удалось договориться с директором Федерального космического агентства г-ном Перминовым об организации совместной рабочей группы, которая до конца 2004 г. подготовит вопросы научных и прикладных проектов, где можно будет получить хорошие результаты».

В заключение, отвечая на вопрос корреспондента НК о том, не планирует ли ЕКА принять Россию в свои члены, г-н Дордэн сказал: «Я даже не знаю, как тут лучше сказать – ЕКА принимает Россию в свои члены или наоборот; наверное, это будет совместный, обоюдный процесс. Но нам предельно ясно, что все идет к тому, чтобы создать более тесные межагентские отношения. Сейчас мы размышляем над наилучшей формой взаимодействия. Поскольку ЕКА сейчас все больше работает с Еврокомиссией, то и отношения между агентствами нельзя рассматривать в отрыве от отношений России и Евросоюза. К концу года мы предложим какую-либо форму наилучших совместных работ».

Когда меня выбирали директором ЕКА, я решил для себя, что у России должны быть гораздо более тесные отношения с Европой, и даже хотел, чтобы к концу моего срока пребывания на этом посту я заседал бы в Совете ЕКА за одним столом с руководителем космического агентства России...»

Для комплекса «Союз» на космодроме Куру во Французской Гвиане российские специалисты предлагают построить башню обслуживания, аналогичную тем, что многие годы успешно эксплуатируются на Байконуре и в Плесецке. По словам первого заместителя генерального конструктора КБ общего машиностроения (Москва) Владимира Климова, в настоящее время в рамках проекта рассматриваются различные варианты систем, в т.ч. мобильные и стационарные.

«Передвижная башня обслуживания, которая используется для европейских носителей типа Ariane 5, это своего рода «дом на колесах» – сложное сооружение массой не менее 2000 т, – говорит Климов. – Все необходимые работы по подготовке РН к старту выполняются внутри башни. Накануне запуска башня отводится от ракеты на некоторое расстояние так, чтобы она не была повреждена в случае неудачного старта. Этот вариант башни обслуживания представляется нам не столь удобным, как стационарный, особенно в случае необходимости устранять незначительные неисправности. В случае их обнаружения непосредственно перед стартом сделать это невозможно, поскольку все кабельные разъемы уже отстыкованы, а платформы обслуживания отведены».

Правовая основа сотрудничества, его цели, задачи и формы определяются Соглашением между Правительством РФ и ЕКА о сотрудничестве и партнерстве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях, подписанном 11 февраля 2003 г. в Париже.

Основные направления сотрудничества:

1. Проект «Союз в ГКЦ» – создание стартового комплекса РН «Союз» в Гвиане и осуществление в течение 10-летнего периода 30–40 запусков.

2. Разработка перспективных РН и их агрегатов (многоразовых двигателей, ступеней многократного применения, экспериментальных аппаратов-демонстраторов).

3. Осуществление запусков европейских астронавтов в рамках программы МКС и совместная деятельность по использованию российского сегмента станции. В период 2001–2004 гг. осуществлено пять полетов астронавтов ЕКА: Клоди Эньере (Франция), Роберто Виттори (Италия), Франка Де Винна (Бельгия), Педро Дуке (Испания) и Андре Кёйперса (Голландия).

4. Совместные работы в рамках европейских инициатив «Галилео» и GMES.

**И.Лисов.**  
«Новости космонавтики»  
Фото М.Дюрягина

# ЕКА И РФ: вместе и надолго?

**29 апреля** в Федеральном космическом агентстве (ФКА) генеральный директор Европейского космического агентства Жан-Жак Дордэн и руководитель ФКА Анатолий Николаевич Перминов провели переговоры о направлениях сотрудничества в космосе между Европой и Россией.

В начале встречи Ж.-Ж.Дордэн произнес слова благодарности России за предоставленную астронавту Андре Кэйперсу возможность работать на борту МКС. «Я знаю, – сказал глава ЕКА, – что наши ученые, как обычно, организовали программу научных экспериментов такого объема, что она в три раза превышает возможности астронавтов. И только благодаря помощи со стороны российских космонавтов Андре Кэйперс имеет возможность такую большую программу выполнить. Это ясный знак нашего успешного сотрудничества... и на основе этого... я планирую строить и дальнейшее сотрудничество ЕКА с российской стороной».

Подводя итоги встречи, Ж.-Ж.Дордэн сообщил, что обсуждалась совместная работа в рамках программы МКС и крупного проекта по эксплуатации ракеты «Союз» в Гвианском космическом центре. Среди направлений будущего сотрудничества руководитель ЕКА отметил взаимодействие в рамках инициативы Galileo и «Глонасс», работы в рамках инициативы глобального мониторинга в интересах окружающей среды и безопасности и совместные работы по телекоммуникационным спутникам.

«Сегодня мы приняли решение, что создаем для подготовки конкретных предложений по этим и другим направлениям рабочую группу, – сказал Ж.-Ж.Дордэн. – Эта группа где-то к концу мая будет создана и начнет работать».

В целом он назвал прошедшую встречу «весьма полезной и продуктивной» и выразил удовлетворение тем, что Государственная Дума накануне практически единогласно ратифицировала рамочное соглашение между ЕКА и правительством России о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях.

Жан-Жаку Дордэну был задан «традиционный» в этот день вопрос о возможности в будущем вхождения России в ЕКА. Руководитель ЕКА подтвердил, что он и А.Н.Перминов обсудили «институциональные» отношения между ЕКА и Россией. В нашей общей стратегии, сказал Дордэн, мы видим Россию более тесно связанной с ЕКА. «До предоставления ей статуса государства – члена ЕКА (что является заключительным этапом)... мы решили подумать



Анатолий Перминов, глава представительства ЕКА в России Ален Фурнье-Сикр и генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн отвечают на вопросы журналистов

о специальном статусе России в рамках ЕКА... С одной стороны, Россия принадлежит к Европе, а с другой – российские космические возможности, которые более существенны, чем космические возможности всех стран – участниц ЕКА вместе взятых. Поэтому мы должны найти специальный статус». Как сказал руководитель ЕКА, одной из задач рабочей группы будет подготовить к концу года предложения о том, как наилучшим образом Россию можно связать с ЕКА.

## «Союз» с Куру – состояние дел

Ж.-Ж.Дордэн рассказал также о проекте запусков РН «Союз» с космодрома Куру во Французской Гвиане. Этот проект был официально утвержден Советом ЕКА на уровне министров 4 февраля 2004 г. (НК №4, 2004) и уже в конце июня на Куру начнутся полномасштабные работы по строительству стартового комплекса. Дата готовности к первому пуску «Союза» с Куру – 1 декабря 2006 г.

ЕКА выделило на проект 314 млн евро и еще 30 млн в качестве резерва. Доля России в этой сумме составляет 121 млн евро, из которых 90 млн предназначены для строительства стартового комплекса и 31 млн – на ускоренное завершение разработки РН «Союз-2.1Б» и осуществление первого пуска с Куру в рамках летно-конструкторских испытаний. Первый контракт российской промышленности ЕКА предполагает выдать в июне 2004 г. «Союз» с Куру – это больше не мечта, это реальность», – подчеркнул генеральный директор ЕКА.

Подробно о ходе работ по проекту рассказал генеральный директор совместного предприятия Starsem Виктор Эдуардович Николаев.

В июне в Куру закончится сезон дождей и на несколько месяцев установится погода, благоприятная для строительных работ. Сейчас выполняются лишь подготовительные операции – вырубка джунглей, подготовка нулевого цикла.

В принципе строительство можно было начать еще в июне 2003 г., но в ЕКА достаточно сложная система финансовых отношений и на выделение и разблокирование средств уходит много времени. Некоторые работы, выполняемые сейчас, авансировал из своих средств французский CNES, и сейчас российская сторона хотела бы получить авансом порядка 10 млн евро, чтобы участвующие в проекте организации не простаивали, могли вести проектные работы и оплатить работу кооперации. Возможно, их выделит Arianespace, которая будет оператором пусков «Союзов» с Куру, в рамках дополнительного соглашения к эскизному проекту.

Ракета «Союз-2.1Б», которая должна быть впервые запущена с Куру в декабре 2006 г., – это второй этап модернизации «Союза», адаптированный под экваториальные условия – высокий уровень влажности и солености воздуха, – «Союз-2» с цифровой системой управления и новой третьей ступенью. Его запуск с Куру будет предшествовать испытательный пуск с Байконура в I или II квартале 2006 г. РН «Союз-2.1А» с цифровой системой управления, но со старой третьей ступенью.

На Куру пока предполагается эксплуатировать только «Союз-2.1Б», в разработку которого ЕКА инвестирует средства в обмен на эксклюзивные права использования этой машины. По целому ряду соображений проще иметь в эксплуатации одну модификацию носителя. Но нельзя исключить, что по тем или иным соображениям, в зависимости от реальной ситуации на рынке, от категории полезных нагрузок, с Куру будут запускаться оба варианта – и 1А, и 1Б.

В дальнейшем, возможно, Европа будет заинтересована в наращивании возможностей РН «Союз» с Куру. Дело в том, что с прекращением производства и эксплуатации РН Ariane 4 компании Arianespace нечем подстраховать свой Ariane 5. Для обеспечения коммерческой гибкости на рынке этой РН необходим носитель-дублер, на который в случае проблем можно перенести тот или иной аппарат. В этой роли на Куру будет выступать «Союз». И если будет существовать более тяжелый вариант «Союза», на него можно будет передать с Ariane 5 более тяжелые аппараты. Таким образом, объективно Европа, ЕКА и Arianespace заинтересованы в том, чтобы нарастить энергетику дополняющей ракеты примерно до характеристик РН Ariane 4.





## Перминов и О'Киф: первое знакомство

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»  
Фото М.Дюрягина

**29 апреля** в Федеральном космическом агентстве состоялась первая встреча и прошли переговоры руководителя ФКА и администратора NASA. В начале встречи Шон О'Киф поздравил А.Н.Перминова с назначением и выразил уверенность, что плодотворная совместная работа будет продолжена. Американец подарил российскому коллеге памятную композицию, посвященную полету 9-й основной экспедиции на МКС, а Перминов – модель ракеты-носителя «Союз», с помощью которой этот экипаж стартовал в космос.

По окончании встречи Шон О'Киф назвал беседу с А.Н.Перминовым очень продуктивной. «Из этого обмена мнениями, – сказал он, – я могу сделать вывод о том, что Федеральное космическое агентство в очень надежных руках. Я думаю, что сотрудничество NASA и ФКА и наших стран будет продолжаться в очень продуктивном ключе».

О'Киф сказал, что исполнение рекомендаций комиссии Гемана идет очень успешно и подтвердил, что – с большой долей уверенности – первый запуск шаттла после катастрофы «Колумбии» все же состоится в марте 2005 г. Обсуждение оптимальной последовательности сборки станции между NASA и его партнерами продолжается.

Отвечая на вопрос о возможности продления до одного года длительности основных экспедиций на МКС, Шон О'Киф сказал, что такой вариант рассматривается. Безусловно, для выполнения задач программы Буша необходимо увеличивать продолжительность полетов экипажей на борту МКС, и такая возможность существует. «Единственный вопрос, который мы перед собой ставим, – когда?» – сказал администратор NASA.

Известно, что РКК «Энергия» хотела бы отправить на год уже 10-ю экспедицию, ко-

торая стартует в октябре 2004 г. Очевидно, Шон О'Киф с этим предложением не согласен: до того, как возобновятся полеты шаттлов, он видит лишь необходимость поддерживать станцию в пилотируемом режиме. И



Делегация NASA на встрече в Федеральном космическом агентстве.

Слева направо: помощник администратора по связям с общественностью Глен Махон, глава аппарата Джон Шумахер, помощник администратора по внешним связям Майкл О'Брайен, администратор NASA Шон О'Киф

только после марта 2005 г. «у нас будет возможность еще раз внимательно посмотреть на оптимальное сочетание полетов шаттлов, полетов «Союзов», чтобы определить, какое будет количество членов экипажей, как долго они могут жить на станции с точки зрения сборки и выполнения операционных задач. И из этого мы сможем сделать вывод о том, каковы могут быть альтернативы длительности пребывания экипажей в полете. Это очень хорошая идея, хорошее предложение, которое мы собираемся рассматривать, и, безусловно, оно будет рассматриваться в контексте с нашими возможностями, с нашими планами».

Корреспондент НК попросил Шона О'Кифа рассказать, каково в настоящее

время состояние работ по инициативе президента Буша и видит ли он возможность участия России в этих работах. На этот вопрос администратор NASA ответил следующим образом:

«Господин Перминов и я только что обсуждали этот вопрос и рассматривали потенциальные возможности. И у нас, безусловно, есть все возможности для конструктивного решения вопросов, особенно в применении к научным задачам. Это, несомненно, была очень продуктивная встреча. Я получил инструкции от своего президента, и наш президент безусловно верит в то, что мы будем продолжать наше плодотворное сотрудничество и партнерство в этой области. Мы уже начали процесс обсуждения, каким образом мы можем решать это в партнерском плане, и, безусловно, одна из наших задач – посмотреть, каким образом мы сможем выполнять программу дальнейшего освоения космоса с точки зрения нового видения в партнерстве».

То, что мы обсуждали сегодня с господином Перминовым, это скорее такая предварительная оценка наших потенциальных вкладов в партнерство. И мы стараемся понять, что каждая из наших сторон может внести в это партнерство. Мы решили, что прежде всего дадим поручения нашим ученым в обеих странах изучить потенциальные возможности, цели и задачи, которые могут стоять перед наукой, а это уже, в свою очередь, определит, что конкретно мы можем исполнить».

### Сообщения

⇨ Министерство финансов РФ опубликовало сводку о финансировании расходов государственного бюджета в апреле 2004 г. На раздел 24 «Исследование и использование космического пространства» выделено 2179.3 млн руб – почти столько же, сколько было за февраль и март вместе взяты. Резкий скачок месячного финансирования связан главным образом с невыполнением бюджетной росписи на I квартал, когда вместо запланированных 3954.9 млн руб было выделено только 3066.0 млн руб. Всего же за четыре месяца 24-й раздел получил 5245.3 млн руб, или 43.71% общей годовой суммы 12001.3 млн руб. – И.Л.



# СМОЖЕТ ВЕРНУТЬСЯ В «ВОЕННЫЙ КОСМОС», НО...

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**6 апреля** представители ВВС США сообщили, что в принципе готовы снять ограничения, которыми компании Boeing запрещено предлагать свои услуги по запуску новых военных спутников.

Напомним: Boeing «ненадлежащим образом получил и использовал конфиденциальную информацию конкурента – корпорации Lockheed Martin – в первом раунде конкурса на «Продвинутый одноразовый носитель» EELV в 1998 г. (НК №3, 2004, с.51). Два бывших служащих Boeing подверглись уголовному преследованию, а ВВС отстранили компанию от контракта на сумму более 1 млрд \$.

Если санкции будут сняты, то Boeing вместе с Lockheed Martin сможет принять участие в новом этапе конкурса на запуск EELV. Он открывает доступ к заказам, общая стоимость которых до конца десятилетия оценивается в 4–5 млрд \$. Столь крупные деньги крайне важны для обеих компаний, вследствие чего ожидается, что конкуренция будет особенно ожесточенной.

ВВС в прошлом году ожидали, что приостановка деятельности «Боинга» продлится всего несколько месяцев, но судебное разбирательство затянулось.

Представитель фирмы Boeing Дэн Бек (Dan Beck) сказал: «...компания плотно работала с ВВС... Военные получили от нас все возможные гарантии». Но он не стал обсуждать возможные сроки, сказав, что Boeing даже создал «Службу внутреннего надзора» (Office of Internal Governance) для решения этических проблем при закупках и пересмотрел методы обучения и переподготовки своих сотрудников.

Новый руководитель Boeing Гарри Стоунсифер (Harry Stonecipher, см. НК №2, 2004, с.58) приложил много усилий, чтобы исправить положение. Он лично встречался с руководством Пентагона, в частности с заместителем министра обороны Полом Вулфовицем (Paul Wolfowitz), а также с группой конгрессменов, критикующих деятельность компании, в т.ч. с сенатором-республиканцем от шт. Аризона Джоном Маккейном (John McCain).

Представительница ВВС майор Энджела Биллингс (Angels Billings) сказала, что «санкции все еще распространяются на три подразделения Boeing\*... и будут сняты лишь тогда, когда ВВС будут уверены, что Boeing ответственно подходит к выполнению своей миссии... Мы должны иметь гарантии от подобных проблем в будущем».

Как военные, так и Boeing отказались обсуждать обстоятельства отложенного дела, но в СМИ просочилась информация, что подрядчик оплатил расходы ВВС на расследование и предоставляет Пентагону регулярно обновляемые сообщения о согласии

\* Boeing Launch Services, Boeing Launch Services и офис программы ракеты Delta.

с новой политикой в области этики, сформированной после скандала.

Тот факт, что 5 апреля цена акций Boeing на торгах нью-йоркской фондовой биржи выросла на 1.6%, а Lockheed Martin – упала (правда, совсем чуть-чуть – на доли процента), может косвенно говорить о том, что все идет к «мировой».

Кроме того, 31 марта ВВС предоставили компаниям Boeing и Ball Aerospace контракт стоимостью 189 млн \$ на разработку спутника Системы наблюдения за космосом космического базирования (Space-Based Space Surveillance System, SBSS), которая будет обнаруживать и сопровождать КА и их фрагменты. Система будет использоваться как военными (прежде всего), так и гражданскими организациями, в частности NASA, для «визуальной» оценки состояния шаттлов и МКС в полете. Система SBSS должна быть готова к запуску в 2007 г.

Представители компании уверены, что эта сделка подразумевает возвращение на «космический рынок».

По мнению экспертов, о «полной реабилитации» говорить еще рано. Во всяком случае, «мировое соглашение» не отменяет уголовных и гражданских расследований, которые Министерство юстиции проводит в отношении Boeing'a. Уже сейчас компания должна заплатить более 250 млн \$ штрафов...

28 апреля агентство UPI сообщило, что, вопреки утверждениям руководства фирмы Boeing, она использовала данные своего конкурента (Lockheed Martin), чтобы получить в 1998 г. контракт на большую часть запусков по программе EELV. Об этом сообщил юристам бывший сотрудник Boeing Мэттью Джу (Matthew Jew), который 21 год работал в финансово-аналитическом отделе компании. Он утверждает, что в 1994–98 гг. его деятельность заключалась в оценке реальных затрат конкурента – Lockheed Martin – на создание и запуск PH Atlas V, которая участвовала в конкурсе на EELV.

Новые факты могут смешать все карты. Согласно первоначальному письменному показанию М.Джу, датированному 9 июня 2003 г., его компания имела документы Lockheed, но не использовала их в своем предложении по ценам проекта EELV. Сейчас, получив в лос-анжелесском Офисе американского поверенного (US Attorney) иммунитет от судебного преследования, М.Джу заявляет обратное.

Основываясь на показаниях М.Джу, федеральные обвинители развернули уголовное расследование, чтобы определить, использовала ли компания Boeing документы конкурента и в какой степени это помогло ей победить в конкурсе.

«Boeing смог предложить более низкие, чем у конкурента, цены на пусковые услуги, возможно, именно под влиянием использованных документов, – говорит Стивен Шоу (Steven Shaw), представитель комиссии ВВС. – Независимая экспертная группа решила, что качество информации в докумен-

тах было достаточным, чтобы обеспечить точную оценку положения дел у Lockheed Martin».

На соответствующий запрос в отдел связи с прессой компании Boeing ответил Д.Бек: «М.Джу покинул нашу фирму 1 апреля 2004 г.; что он говорил после этого – мы не знаем и комментировать не можем».

М.Джу, с которым корреспонденты Reuters связались по телефону, отказался обсуждать это дело. Представители Офиса американского поверенного в Лос-Анжелесе, который предоставил г-ну Джу «юридический иммунитет» взамен новых сведений по делу, также отказались от комментариев. Ничего не смогли по сути сказать NASA и Lockheed Martin...

Таким образом, говорить о прекращении судебных преследований Boeing пока рано.

По материалам Florida Today, Associated Press, UPI и Bloomberg News

## Сообщения

⇨ 20 апреля корпорация PanAmSat, оператор спутниковых сетей в США, и группа DirecTV, владелец 80.5% акций корпорации, объявили о подписании соглашения с инвестиционной компанией Kohlberg Kravis Roberts (KKR) о продаже ей PanAmSat за 4.3 млрд \$ (за деньги, а также долги). По условиям сделки, KKR выплатит акционерам 3.55 млрд \$, или 23.5 \$ за каждую акцию PanAmSat, а также примет на себя долги спутникового оператора на 750 млн \$. – А.К.

⇨ 30 апреля компания Arianespace, эксплуатирующая европейский носитель Ariane 5, объявила финансовые результаты 2003 г. Объем продаж составил 559 млн евро, чистая прибыль – 9.2 млн евро. В 2003 г. компания получила восемь контрактов на запуск спутников из тех 17, которые выдавались на конкурсной основе. Портфель заказов включает 33 спутника и стоит более 3 млрд евро. – П.П.

⇨ 22 апреля компания Arianespace сообщила, что намерена способствовать заключению соглашения между Европой и Японией о "взаимопомощи" в деле запуска правительственных КА. Благодаря этому соглашению европейский спутник, который изначально предназначался для запуска на PH Ariane, можно будет в случае каких-то технических проблем или других форс-мажорных обстоятельств запустить на японской ракете. В 2003 г. Arianespace уже подписала аналогичное соглашение, но касающееся коммерческих запусков, с японской компанией Mitsubishi Heavy Industries и американской корпорацией Boeing. Государственное соглашение между Европой и Японией может оказаться выгодным для обеих сторон, так как их космические бюджеты не очень велики и пространство для маневра в случае возникновения каких-то проблем очень узкое. – И.Б.



# Космическому архиву — 30 лет

**Т.Головкина, А.Орлов**

специально для «Новостей космонавтики»

Свою историю Российский научно-исследовательский центр космической документации (РНИЦКД) ведет с апреля 1974 г., когда в результате обращения ученых, специалистов и общественности в руководящие органы страны Постановлением Совета Министров СССР от 30 апреля 1974 г. был создан Центр государственного хранения космической документации (ЦКД) — единственный государственный архив с поливидовым составом документов по истории отечественной ракетно-космической техники и космонавтики. В задачи Центра входили отбор и организация государственного хранения документов, проведение научных исследований по физико-химической сохранности и их автоматизированной обработке.

В 1995 г. произошло реорганизация. Постановлением Правительства РФ от 09.09.1995 №575 на базе РНИЦКД в Москве и Российского государственного архива научно-технической документации в г. Самаре был создан Российский государственный архив научно-технической документации (РГАНТД). В результате реорганизации архив расширил профиль своего комплектования до всей научно-технической документации. Тем не менее «космическое» направление не потеряло своей значимости и является одним из важнейших в работе архива.

Строительство Байконура, запуск Первого искусственного спутника Земли, первые пилотируемые полеты, запуски автоматических межпланетных станций, выход человека в открытый космос, стыковки космических кораблей на орбите, международное сотрудничество в области освоения космоса, работа на орбитальных станциях, триумфы и трагедии отечественной космонавтики нашли отражение в документах архива. И, наверно, знаменательно, что юбилей нашего архива совпал с юбилеями сразу шести космонав-

тов первого отряда — 70-летием со дня рождения Юрия Алексеевича Гагарина, семидесятилетию Алексея Архиповича Леонова, Валерия Федоровича Быковского, Бориса Валентиновича Вольнова, Виктора Васильевича Горбатко и 75-летием Андрияна Григорьевича Николаева.

В РГАНТД хранится уникальная коллекция документов по истории подготовки и проведения пилотируемых полетов. Ведущее место среди них по праву принадлежит комплексу, посвященному Ю. Гагарину. Среди них — кинофильмы «Наш Гагарин» (ЦСДФ, 1971), «10 лет космической эры» (ЦНФ, 1978), «Первый полет человека в космическое пространство» (киностудия Минобороны СССР, 1962), «Путь в науку» (киностудия ВВИА им. Н.Е. Жуковского), «Юрий Гагарин» (ЦСДФ, 1971), «Советское космовидение» (ЦТ, 1963), «Первый рейс к звездам» (ЦНФ, ЦСДФ, 1961), «Дружбе крепнуть» (ЦСДФ, 1970), «Колумбы космической эры» (ЦТ, 1964), «Космический путь Гагарина» (ЦНФ, 1975), «Полет и подвиг продолжая» (ЦНФ, 1986), «Две матери» (ЦСДФ, 1978); материалы по фильму «Королев» (ЦНФ, 1986); киноочерки «19 космических лет» (ЦНФ, 1976), «Страницы космических стартов» (ЦСДФ, 1971), «Родом из Звездного» (ЦСДФ, 1986); кинолетопись «Покорители Вселенной» (ЦНФ, 1980), «Встреча космонавта Ю.А. Гагарина с воинами Советской Армии» (ЦСДФ, 1961), материалы по фильмам «Первый рейс к звездам» (ЦНФ, ЦСДФ, 1961), «Снова к звездам» (ЦСДФ, 1961); киноэскизы «Биографические материалы о первом летчике-космонавте СССР Ю.А. Гагарине» (Т/о «Экран», 1969), «Группа космонавтов во время игры на стадионе» (1960) и др.

Фотодокументы, по большей части черно-белые, передают атмосферу того времени и обладают большим эмоциональным воздействием на тех, кто их изучает. В них представлены детские и юношеские годы первого космонавта, семейные фотографии, предполетная подготовка Ю.А. Гагарина в первом отряде космонавтов, старт КК «Восток» с космодрома Байконур, торжественная встреча первого космонавта в Москве, его визиты за рубеж, поездки по городам СССР, учеба в Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского, работа на посту заместителя начальника ЦПК, общественная деятельность, моменты отдыха с родственниками и друзьями. Фотографии поступили на хранение в архив из фотохроники ТАСС, АПН, ЦПК им. Ю.А. Гагарина и т.д.

Фонодокументы о Ю.А. Гагарине можно разделить на три большие группы: записи голоса первого космонавта; воспоминания о нем; выступления ученых, конструкторов, космонавтов, друзей и родственников Ю.А. Гагарина на юбилеях, торжественных заседаниях, Гагаринских чтениях.



Архив располагает интересными видеодокументами о первом космонавте. Документальные кадры, вошедшие в телепередачи «Человек. Земля. Вселенная», знакомят со стартом космического корабля «Восток», встречей Ю.А. Гагарина в Москве, его зарубежными поездками; сюда же вошли рассказы первого космонавта о себе.

Особо ценным документом является «Дело о рекордах первого космического полета гражданина СССР Юрия Алексеевича Гагарина на космическом корабле-спутнике «Восток» 12 апреля 1961 г.». Большой интерес представляет Доклад первого космонавта о полете на корабле-спутнике «Восток», сделанный им 13 апреля 1961 г. в г. Куйбышеве, в котором Ю.А. Гагарин рассказывает о ходе полета, своих впечатлениях и самочувствии.

К юбилею Ю.А. Гагарина в Выставочном зале федеральных архивов РГАНТД была развернута историко-документальная выставка «Юрий Гагарин — человек и легенда» (НК №3, 2004, с. 62).

Встречи с участниками освоения космоса проводятся много лет и стали уже традиционными. Группа инициативного документирования архива записывает рассказы участников на магнитную ленту. Эти фонодокументы хранятся в архиве. По воспоминаниям ветеранов выпущены два сборника — «Дороги в космос» (1992) и «Начало космической эры» (1994).

К юбилею первого космонавта состоялась встреча с членами Региональной общественной организации «Ветераны подготовки первого пилотируемого полета в космос» — Д.Н. Лавровым, А.В. Азаровым, С.Абдулиной, Б.Я. Даниловым, Т.С. Когутенко, Э.М. Мамыкиным, М.Ф. Минцковской и другими. Ветераны поделились воспоминаниями о запусках первых искусственных спутников Земли, о работе на космодроме Байконур в 1950–60-х годах, об особенностях старта КК «Восток» с первым космонавтом на борту, о всеобщем ликовании по поводу успешного приземления Ю.А. Гагарина, рассказали смешные и грустные истории из своей жизни на Байконуре.

Архив проводит активную публикационную работу. В 1998 г. журнал «Исторический архив» открыл рубрику «Россия в космосе». Публикуемые архивные документы, рассказывающие об истории отечественной космонавтики и людях, посвятивших свою жизнь освоению космоса, вызывают большой интерес читателей.



Ю.А. Гагарин за беседой с первым директором ЦКД Ю.А. Орешкиным (осень 1961 г.)

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

**28 апреля** британская компания Orbital Recovery Ltd. и нидерландская Dutch Space объявили об условиях совместной разработки орбитального буксира ConeXpress, основной задачей которого будет продление срока службы геостационарных спутников, исчерпавших бортовой запас топлива для коррекции орбиты.

О начале этой работы мы уже писали (НК №3, 2003, с.57). 25 ноября 2003 г. было подписано стратегическое соглашение о совместной разработке буксира между Orbital Recovery Ltd. и Dutch Space (Лейден, Нидерланды), ставшей головным подрядчиком. Нынешнее соглашение предусматривает крупные капиталовложения в проект со стороны Dutch Space, которая становится еще и главным стратегическим инвестором. Помимо Dutch Space, в работах участвуют компании Arianespace и Kayser-Threde и Германское космическое агентство DLR. Частичное финансирование работ осуществляет ЕКА через программу ARTES-4.

В конце марта Orbital Recovery официально начала фазу В1 работ по проекту ConeXpress, итогом которой станет предварительный смотр проекта. При благоприятном исходе и наличии финансирования последующих этапов первый полет КА ConeXpress планируется на 2007 г.

Концепция ConeXpress сейчас выглядит следующим образом. Аппарат создается на базе конического адаптера, который служит для установки полезного груза на верхней ступени РН Ariane 5, откуда и происходит название изделия. Полезное использование пустого конического адаптера – это как раз идея Dutch Space, которую компания прорабатывала некоторое время до вступления в альянс с Orbital Recovery на средства ЕКА. Поскольку адаптер все равно участвует в каждом пуске Ariane 5, замена его на КА ConeXpress при небольшом недогрузе ракеты делается совершенно безболезненно, и владельцы буксира легко получают несколько стартовых возможностей каждый год. Стартовая масса ConeXpress может составлять до 1000 кг, мощность системы электропитания на солнечных батареях – 4–5 кВт.

В варианте ConeXpress адаптер становится корпусом орбитального буксира и ос-



## ConeXpress для обслуживания геостационарных спутников

нащается системами навигации и управления и ионной двигательной установкой с холловскими двигателями и запасом рабочего тела в 260 кг. Во время запуска он «работает» как обычный адаптер, но после отделения запускаемого спутника также отделяется от последней ступени и начинает самостоятельный полет по собственному заданию. На переход с орбиты выведения на геостационар он тратит 120–150 суток и примерно столько же килограммов ксенона.

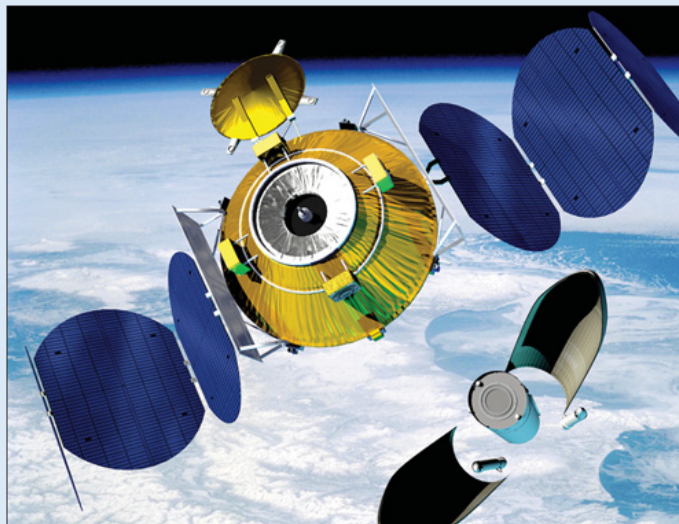
Первой и на сегодняшний момент главной задачей проекта объявлено продление срока активного существования геостационарных спутников связи. Аппарат сближается со спутником-целью, подходит снизу и стыкуется с ним с использованием системы сближения и стыковки, разрабатываемой германским Институтом робототехники и механотроники в составе DLR. Стыковку можно производить, например, к апогейному двигателю «обслуживаемого» КА. С это-

го момента ConeXpress входит в состав спутника, обеспечивая навигацию и коррекцию орбиты связи в течение нескольких лет.

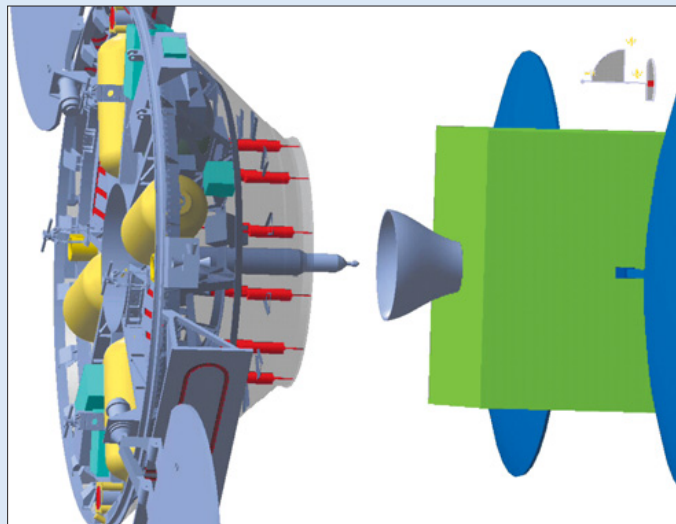
Вторая возможная задача (в начале именно ее называли первой) – это спасение спутников, которые не удалось доставить на рабочую орбиту из-за отказов средств выведения. Двум этим задачам соответствуют два «полных» названия системы: ConeXpress OLEV (Orbital Life Extension Vehicle – Аппарат для продления работы на орбите) и ConeXpress ORS (Orbital Recovery System – Система спасения на орбите).

Объявленная стоимость «обслуживания» одного спутника в настоящее время составляет 69,5 млн евро. При уровне дохода от эксплуатации связанного аппарата в 40–50 млн \$ в год экономически выгодно продление срока его службы даже на два года.

По материалам Orbital Recovery Ltd



ConeXpress превращается из адаптера в орбитальный буксир



ConeXpress стыкуется к соплу апогейного двигателя спутника



# Первый запуск «Союза-2.1А» намечен на 15 октября 2004 г.

**7 апреля** в интервью РИА «Новости» первый заместитель генерального конструктора самарского ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Александр Чечин сообщил, что первый пуск новой РН «Союз-2.1А», оснащенной цифровой системой управления и модернизированной первой и второй ступенью, запланирован на 15 октября 2004 г. В рамках первого испытательного пуска ракета должна вывести на орбиту российский КА «Облик». «По сути этот спутник, построенный много лет назад и не запущенный по финансовым причинам, представляет собой только макет полезной нагрузки (ПН), потому что его гарантийный срок уже истек», – уточнил со своей стороны заместитель начальника отделения «ЦСКБ-Прогресс» Валерий Абрашкин.

Однако, по его словам, «Облик» начен всем необходимым испытательным оборудованием. «На КА установлены современные вибро- и температурные датчики, с помощью которых будет проверена работа модернизированных двигателей первой и второй ступеней», – отметил он.

«Первая космическая ласточка» нового семейства «Союзов» получит также увели-

ченный четырехметровый головной обтекатель, позволяющий более чем на 300 кг увеличить массу выводимой на орбиту ПН.

В свою очередь, на северном российском космодроме Плесецк тщательно готовятся к приему «Союза» новой серии. «Проведена всесторонняя подготовка стартовой площадки под запуск «2.-1А», причем основная часть работ по ее модернизации уже завершена», – сообщил В.Абрашкин.

Вместе с тем, по его словам, пока все российские пилотируемые, грузовые и часть коммерческих пусков будут по-прежнему осуществляться на РН «Союз-ФГ». «От этого современного носителя, оснащенного двигателями с новыми форсуночными головками, никто не собирается отказываться: на данный момент проведено восемь пусков, три из которых – пилотируемые, и все оказались успешными», – отметил В.Абрашкин в этой связи.

Тем не менее с российским стартовым комплексом, который построят специалисты «ЦСКБ-Прогресс» на космодроме Куру во Французской Гвиане, в космос «будут ходить» уже новые «Союзы» в версии «СТК». Это вариант РН «Союз-2.1Б», отличающийся

от предшественника третьей ступенью с новым ЖРД.

«Применение в составе ракеты принципиально нового двигателя позволит резко увеличить ее грузоподъемность – на 1200 кг по сравнению с используемым сейчас «Союзом», – уточнил В.Абрашкин. – Такой прирост будет достигнут за счет высокой удельной тяги нового ЖРД, который [как и прежний] работает на экологически чистых компонентах топлива – жидкий кислород и керосин».

В.Абрашкин сообщил, что в настоящее время воронежское КБ химв Автоматики (КБХА) проводит огневые испытания нового двигателя. «Мы требуем, чтобы он штатно проработал три ресурса – 900 сек вместо положенных 300, чтобы подтвердить надежность», – отметил он.

А.Чечин сказал, что первый запуск РН «Союз-2.1Б» намечен на 2006 г. До этого необходимо наработать положительную летную статистику в нескольких пусках первого варианта ракеты «Союз-2.1А», после чего «можно будет начать пуски и с гвианского космодрома», – заверил В.Абрашкин.

С 1959 г. Центром «Прогресс» создано и сдано в эксплуатацию восемь модификаций носителей. С их помощью на орбиту выведено 1750 КА, из них более 950 – собственной разработки. Это почти 2/3 от общего числа пусков, осуществленных в СССР и России. – И.Б.

## Комплекс «Ямал-200» скоро войдет в строй

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**29 апреля** в РКК «Энергия» в г.Королеве состоялось заседание Государственной комиссии по вводу в эксплуатацию комплекса «Ямал-КА», состоящего из двух спутников «Ямал-200» (запущенных 24 ноября 2003 г.) и наземного комплекса управления. Комиссия приняла решение рекомендовать ОАО «Газком» принять космический комплекс в штатную эксплуатацию.

В заседании приняли участие: председатель комиссии, заместитель генерального директора Федерального космического агентства Георгий Полищук; члены комиссии: президент РКК «Энергия» Юрий Семenov, генеральный директор ОАО «Газком» Николай Севастьянов, начальник Департамента автоматизации, информатизации, телекоммуникаций и метрологии ОАО «Газпром» Алексей Лисин и другие.

На заседании были представлены результаты летных испытаний космического комплекса «Ямал-КА» в составе двух КА «Ямал-200», ракетно-космического комплекса и наземного комплекса управления «Ямал». Члены комиссии рассмотрели готовность комплекса к сдаче в штатную эксплуатацию в соответствии с техническим заданием и приняли решение считать летные испытания системы «Ямал-КА» завершенными с положительными результатами.

«Ямал-200» №1 установлен в орбитальную позицию 90° в.д. рядом со спутником

«Ямал-100». По информации компании, ресурс спутника «Ямал-100», выведенного на орбиту в сентябре 1999 г., был полностью загружен еще до запуска спутников «Ямал-200». В связи с ростом потребностей клиентов КА «Ямал-100» в спутниковой емкости ОАО «Газком» приняло решение о постепенном переводе их на «Ямал-200» №1.

«Ямал-100» обеспечил потребности российской газовой отрасли, ряда государственных, ведомственных и коммерческих структур в спутниковой связи, а также российских регионов. В настоящее время через спутник «Ямал-100» транслируется 30 телевизионных каналов в цифровом формате MPEG-2: 12 московских каналов (вещаемых через центр цифрового спутникового телевидения ОАО «Газком») и 18 региональных каналов.

В будущем компания планирует перевести спутник «Ямал-100» в восточную позицию с целью поддержки российских пользователей спутниковой связи на Дальнем Востоке. Перед переводом КА в другую орбитальную позицию было принято решение прекратить коррекцию орбиты аппарата по наклонению с целью экономии топлива.

КА «Ямал-200» №2 будет работать в точке 49° в.д. для расширения бизнеса ОАО «Газком» в странах Европы, Азии, Африки и Ближнего Востока.

Запуск спутников «Ямал-200» №3 и №4 в рамках Федеральной космической программы России запланирован на начало



2006 г. Аппараты будут изготовлены в соответствии со второй очередью контракта на производство спутников «Ямал-200» между ОАО «Газком» и РКК «Энергия».

Подготовлено с использованием информации пресс-службы ОАО «Газком»

### Сообщения

⇨ 7 апреля агентство Синьхуа сообщило, что в ходе визита в Пекин европейский комиссар по научным исследованиям Филипп Бюскэн подписал с министром науки и техники КНР Сюем Гуаньхуа соглашение о создании совместной рабочей группы по космосу. Группа станет платформой для диалога по вопросам космических технологий и исследований, спутниковых телекоммуникаций, подготовки специалистов и сотрудничества в европейской программе глобальной навигационной спутниковой системы Galileo, в которой Китай участвует с прошлого года. –И.Б.

⇨ 30 марта компания Boeing объявила о получении контракта на запуск спутника WorldView для коммерческой системы космической съемки сверхвысокого разрешения американской фирмы DigitalGlobe (HK №5, 2004, с.37). Запуск будет выполнен на РН Delta 2 с авиабазы Ванденберг не позднее 2006 г. – И.Л.

# Большие планы небольшой системы



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

В НК №2, 2004, с.45 и №4, 2004, с.35 мы рассказывали о новых легких РН, разрабатываемых частными фирмами по заказам американских военных. Однако Агентство перспективных разработок DARPA Министерства обороны США хотело бы, помимо одноразовых ракет, иметь в идеале частично многоразовую систему, способную всего через 24 часа после поступления запроса вывести на орбиту высотой 500 км полезный груз (ПГ) массой 75 кг (!) при стоимости запуска не более 750 тыс \$, причем взлетать аппарат должен не со стартового стола, а с обычной авиационной ВПП!

Ровно два года назад, в апреле 2002 г., DARPA выдало шесть девятимесячных контрактов на исследования «Доступной системы для запуска по требованию малых грузов» RASCAL\* (Responsive Access, Small Cargo & Affordable Launch). Особенности ПГ в технических условиях не оговаривались, но можно с уверенностью предположить, что носитель будет применяться для запуска экспериментальных или даже «рабочих» военных микро- и наноспутников, в т.ч. используемых в рамках ныне развертываемых программ национальной противоракетной и противокосмической обороны.

В начале 2003 г. для проведения 12-месячных работ по определению облика системы были отобраны две группы.

Northrop Grumman (контракт в 1.9 млн \$) анализировал концепцию недорогих аппаратов с «энергоемкими короткоресурсными двигателями» (high-powered, short-cycle propulsion systems). Вместе с «Нортропом» работали Orbital Sciences и Spath Engineering.

Контракт в 1.25 млн \$ на изучение варианта с модифицированным самолетом-истребителем\*\* в качестве разгонщика получила группа Delta Velocity, в которую входят: Allied Aerospace Industries Inc., ATK Tactical Systems, Athena Technologies, CSA Engineering, Advanced Project Research Inc. (APRI) и НИЦ имени Драйдена (NASA).

Среди других фирм, получивших контракты стоимостью 1–2 млн \$, были Coleman Aerospace (с Vela Technology Development, Pan Aero и XCOR Aerospace),

Pioneer Rocketplane (со Scaled Composites, Microcosm, Orbitec и HMX), Space Access (с APRI, Honeywell и Microcosm) и Space Launch Corporation (со Scaled Composites).

Весной разработку эскизного проекта продолжил один подрядчик – фирма Space Launch (г.Ирвин, шт. Калифорния) в партнерстве с четырьмя другими компаниями: Scaled Composites (г.Мохаве, шт. Калифорния; цельнокомпозиционный летательный аппарат); отделением Thiokol Propulsion компании ATK (Alliant Techsystems, г.Бригэм-Сити, шт. Юта; двигательные установки ракеты); отделением GASL компании ATK (г.Ронконкома, шт. Нью-Йорк; турбореактивный двигатель с охлаждением потока перед компрессором MIPCC (Mass Injection PreCompressor Cooled) для самолета первой ступени) и Athena Technologies (г.Манаскас, шт. Вирджиния; система управления полетом).

По всей видимости, заказчика не устраивают стоимость, сложность и «быстрота реакции» существующих носителей Pegasus, Taurus и Minotaur. Современные технологии (РДТТ с раздвижными соплами и углепластиковыми корпусами, бортовые компьютеры с использованием лазерных гироскопов, коммерчески доступных приемников GPS и недорогих мощных высокопроизводительных микропроцессоров) позволяют создать легкую одноразовую двухступенчатую РН воздушного запуска, которая может стартовать с борта таких неспециализированных самолетов-носителей, как истребители F-15 или F-14, летящие на высоте 12000 м с околозвуковой скоростью. Примерная энергомассовая сводка подобной ракеты, рассчитанная автором, приведена в таблице.

**Расчетные энергомассовые характеристики микро-носителя стартовой массой 4536 кг (10000 фунтов)**

Параметры	1-я ступень <sup>1</sup>	2-я ступень <sup>2</sup>
Масса топлива, кг	3460	524
Масса конструкции, кг	346+40 <sup>3</sup> +30 <sup>4</sup>	61
Усредненная тяга РДТТ, тс	12.20	2.55
Усредненный уд. импульс, сек	282	292
Время работы РДТТ, сек	80	60
Характеристическая скорость, м/с	3977	4523
Максимальная перегрузка, ед.	11.3	18.6

<sup>1</sup> Управляется по трем осям во время активного и пассивного участков полета.

<sup>2</sup> Стабилизируется вращением.

<sup>3</sup> Система управления.

<sup>4</sup> Головной обтекатель, отделяется после окончания работы первой ступени.

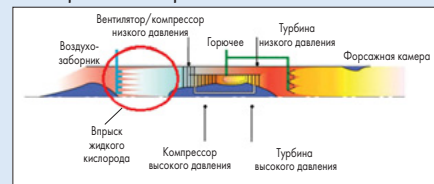
Фирма Space Launch, которая выиграла конкурс, предложила не только одноразовую ракету, но еще и многоразовый самолет-разгонщик.

«Они выиграла благодаря двигательной установке разгонщика, и ее разработка продвигается хорошо, – говорит Престон Картер (Preston Carter), менеджер программы RAS-

CAL. – Возможно, в конце лета – начале осени 2004 г. мы закончим анализ проекта и решим, стоит ли выходить на этап постройки летного экземпляра ЛА. В этом случае летные испытания начнутся в 2005 г., а первый пуск состоится в середине 2006 г. Сначала это будет перспективный демонстратор технологий ADT, а затем – летный экземпляр».

DARPA, NASA и другие потенциальные пользователи смогут стать участниками работ по ADT перед тем, как появится RASCAL, чтобы уточнить требования к системе. Это особенно касается военных миссий.

Главный технолог фирмы Space Launch Джордж Виттингхилл (George Whittinghill) говорит, что его компания хочет продемонстрировать как можно большее число блоков системы, чтобы существенно уменьшить риски ее применения.



Принцип работы установки MIPCC

«Ключ к проекту – блок MIPCC, установленный перед турбовентиляторным двигателем на самолете-разгонщике. Он увеличивает тягу, расширяет диапазон чисел Маха и увеличивает высоту полета, – говорит Виттингхилл. – Подавая воду и жидкий кислород на вход воздухозаборника турбовентиляторного двигателя, мы уменьшаем расход и снижаем температуру газа на турбине, что позволяет нам летать с более высокими числами Маха».

Поток, входящий в двигатель, имеет большее парциальное давление кислорода, что особенно нужно при полете в разреженной атмосфере. Это позволяет ЛА со штатным двигателем F-100, который в настоящее время установлен на самолетах F-15 и F-16, совершать полет со скоростью выше M=3 на высоте примерно 30 км.

В отличие от двухдвигательного самолета-истребителя, аппарат RASCAL будет иметь четыре двигателя F-100. По размерам он примерно соответствует самолету-разведчику SR-71 Blackbird, но при этом будет на 13.6 т (30000 фунтов) легче.

Взлетая как обычный самолет с любой ВПП (например, с авиабазы ВВС Ванденберг в Калифорнии), MPV летит над океаном приблизительно 100–500 км, затем выходит на азимут пуска; заслонки закрываются, и вскоре после достижения скорости, соответствующей числу M=1, включается MIPCC. Ап-

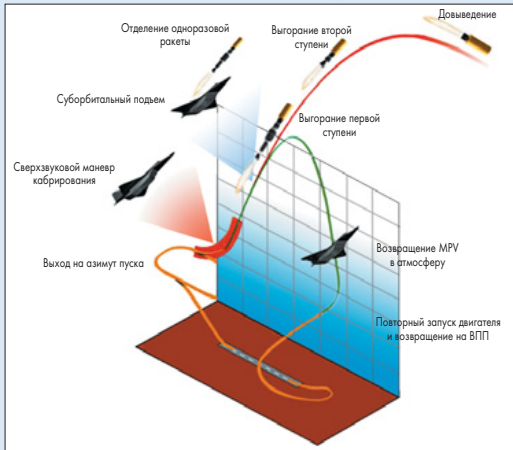
**Габаритно-массовые характеристики MPV**

Длина системы	32 м
Размах крыла	24 м
Максимальная взлетная масса	50 т
в т.ч.	
– одноразовая ракета	7.26 т
– горючее, вода и жидкий кислород для турбореактивных двигателей	13.6 т

\* Как ни странно, перевод аббревиатуры с английского звучит как «мошеник».

\*\* Еще в 1996 г. компания Kelly Space & Technology предложила носителю Eclipse Sprint и Eclipse Express, где первой ступенью служили списанные истребители-перехватчики F-106 Delta Dart фирмы Convair.





Выведение КА на орбиту с помощью системы RASCAL

парат разгоняется и поднимается, пока не достигнет высоты 30 км. В этот момент двигатели отключаются, и аппарат продолжает подниматься по баллистической дуге. Когда динамическое давление упадет ниже расчетного, откроются створки грузового отсека, из которого катапультируется ракета. На высоте 60 км ракета включается и начинает фазу выведения. В то же время MPV возвращается по баллистической дуге в атмосферу, входит в нее, повторно запускает двигатели на высоте 6–9 тыс м и возвращается на ВПП.

Сама ракета двухступенчатая, имеет гибридную первую ступень и твердотопливную вторую. Используются долгохраняемые компоненты ракетного топлива. Модуль ПГ находится в головной части РН. Ракета стабилизируется закруткой; это делается для снижения затрат на систему управления. Пуск должен стоить 750 тыс \$ (без учета стоимости ПГ). Поскольку Space Launch проектирует архитектуру системы в целом, необходимо, насколько возможно, снижать затраты. Поэтому MPV так напоминает обычный самолет; на нем нет ракетных двигателей. Ракета также делается недорогой, насколько это возможно, так что не имеет никакой системы управления вектором тяги.

По плану, штатным ПГ для системы RASCAL будет спутник массой 75 кг (165 фунтов), выводимый на солнечно-синхронную орбиту высотой 500 км. В настоящее время специально организованный запуск легких спутников выполняется с помощью крылатой РН Pegasus и обходится в 20 млн \$. Для предлагаемых ПГ грузоподъемность этого носителя фирмы Orbital Sciences Corporation (OSC) явно избыточна и составляет более 450 кг (1000 фунтов).

Можно снизить расходы, запустив спутник попутно на большой ракете, несущей основную ПГ, например на американской «Дельте» фирмы Boeing или французской Ariane. Такой запуск обходится в 250 тыс \$ для ПГ массой 22,7 кг (50 фунтов), т.е. примерно соответствует возможностям RASCAL. Но число попутных запусков ежегодно не так велико и находится в полной зависимости от желаний (и возможностей) заказчика основного запуска.

«DARPA требует, чтобы система RASCAL «оборачивалась» за 24 часа, т.е., если у вас есть спутник, вы должны быть способны запустить его в пределах суток после предыдущего запуска, – говорит Виттингхилл. –

Сюда входит согласование (1 час) параметров новой миссии после поступления запроса. Гибкость системы – как у тактического крыла самолетов-истребителей... DARPA хочет добиться такой оборачиваемости к концу 2006 г.»

MPV – нечто среднее между орбитальной ступенью шаттла и самолетом. Он будет способен летать вдвое выше, чем SR-71, иметь системы реактивного управления и теплозащиты, как на шаттле. Последняя, как ожидается, будет не плиточной, а напыляемой перед стартом.

В современном виде концепция фирмы Space Launch подразумевает, что системой будет управлять один пилот, хотя, если надо, MPV может быть двухместным. «С точки зрения DARPA, лучше всего, если самолет будет беспилотным, – говорит Уайтингхилл. – Но ничто не может заменить человека в контуре управления, особенно во время летных испытаний.

Поскольку RASCAL будет иметь два сегмента – авиационный (многоразовый) и ракетный (одноразовый), следует в большей мере переложить все затраты миссии – как по энергетике, так и по финансам – на самолет и уменьшить стоимость ракетного сегмента».

Система RASCAL сможет закрыть значительную часть сегмента грузов, предоставляемых учеными NASA, университетов и частной (корпоративной) научной сферы. Капсула ПГ длиной 3 м и диаметром 1,2 м сможет вмещать большинство современных спутников, имеющих малую плотность. Она имеет непропорционально большой объем для выводимой на орбиту массы.

Расчеты Space Launch были сделаны для модели эксплуатации, включающей 100 полетов системы в течение 5 лет. Это очень большая частота полетов с точки зрения современных одноразовых РН. Планируется, насколько возможно, упростить управление MPV и ракетным сегментом, включив в контур современную радиоэлектронную и компьютерную аппаратуру и системы самодиагностики состояния.

Кроме запусков в интересах Минобороны, есть еще рынок коммерческих запусков, хотя военные миссии будут определяющими. Пока не известно, какое минимальное число аппаратов MPV необходимо для ВВС. Разработчики считают, что трех ЛА на каждом побережье будет достаточно.

В системе RASCAL управление DARPA видит ключ к рынку запусков малых КА, который будет быстро расширяться, как только появится дешевая система, предлагающая пользователям возможность запуска ПГ, когда они пожелают и где они пожелают. «Концепция RASCAL призвана показать, что деятельность по космическим запускам может быть столь же гибкой, как авиационные перевозки, – говорит Картер. – Мы также считаем, что эта технология доступна для ЛА других размеров, большего и меньшего масштаба, чем тот, которым мы сейчас занимаемся... Государственные структуры должны понять, что это необходимо стране...»

По материалам сайта [www.space-launcher.com](http://www.space-launcher.com) и *Jane's Space Directory, Aerospace America March 2004*

## Сообщения

⇨ 16 апреля компания Globalstar объявила о завершении финансовой реструктуризации после официального приобретения ее основных активов и бизнеса инвестиционной компанией Thermo Capital Partners. По завершении этого процесса новые владельцы также объявили о других своих корпоративных инициативах и обязательствах, целью которых является не только обеспечение долгосрочной финансовой стабильности Globalstar, но и стимулирование более высоких темпов роста и расширения компаний. После предварительного соглашения о приобретении компании, заключенного в декабре 2003 г., Thermo получила 81,25% акций в недавно сформированной компании Globalstar в обмен на инвестиции 43 млн \$. Остальная часть акций будет распределена среди кредиторов старой компании Globalstar L.P. (GLP). После совершения сделки по приобретению компании основной бизнес спутникового оператора успешно вышел из банкротства. Кроме того, было объявлено о начале подготовки к запуску имеющихся готовых восьми резервных спутников. Возможно, что запуск аппаратов будет осуществлен в конце 2005 г. – начале 2006 г. – А.К.

⇨ 8 апреля Станислав Конохов, генеральный конструктор, генеральный директор ГКБ «Южное», сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС, что Украина с 2005 г. начнет поставки ЖРД для европейской РН Vega. По контракту, подписанному в 2004 г. с итальянской компанией Fiat Avio, предприятие должно поставлять ежегодно до шести ДУ. По словам С.Конохова, ГКБ уже передало часть документации по двигателям объединению «Южный машиностроительный завод» для подготовки их серийного производства. Сумма контракта не оглашается. Украинский ЖРД малой тяги для 4-й ступени европейской РН отличается хорошими удельными характеристиками при малой массе; итальянские заказчики не нашли ему альтернативы. РН «Vega» предназначена для выведения на солнечно-синхронную орбиту спутников массой до 1200 кг. Первый ее старт планируется на конец 2006 г. с космодрома Куру. – И.Б.

⇨ 1 апреля американская фирма SpaceDev объявила о получении контракта Агентства по противоракетной обороне MDA на проведение «распределенных зондирующих экспериментов» с использованием микроспутников в сроки и в количествах, необходимых для обеспечения проекта Advanced Systems Deputate. Дополнительными опциями контракта являются эксперимент по лазерной связи и другие микроспутниковые исследования и эксперименты в рамках этого же проекта. Полная стоимость пятилетнего контракта составит 43,36 млн \$, работы должны завершиться в феврале 2009 г. Первый из четырех этапов должен быть закончен в 2004 г. и включает детальную проработку миссий и самих микроспутников. В сообщении SpaceDev подчеркивается, что этот крупнейший в ее истории контракт стал результатом совместной работы с MDA в течение двух лет и успешного полета микроспутника CHIPSat, запущенного в январе 2003 г. Низкоорбитальные микроспутники для MDA будут использовать опробованные в проекте CHIPSat технологии, включая миниатюрный бортовой компьютер, специально разработанную операционную систему для микроспутников, а также базирующееся на интернет-технологии ПО управления полетом, позволяющее управлять аппаратом из любого района Земли с помощью переносного персонального компьютера. – П.П.

# Сатурн: новые снимки — новые подробности

П. Шаров. «Новости космонавтики»

Автоматическая межпланетная станция Cassini, запущенная в октябре 1997 г., постепенно приближается к цели — планете-гиганту Сатурну. 1 июля она должна выйти на орбиту спутника Сатурна. За период с февраля по апрель 2004 г. узкоугольной камерой станции был сделан ряд новых снимков планеты, на которых выявлены довольно необычные, доселе невиданные детали в атмосфере Сатурна и системе колец.

9 февраля была сделана серия снимков и на их основе составлен цветной кадр (1). КА находился на расстоянии 69.4 млн км от Сатурна, и наименьшие детали, различимые на этом снимке, имеют примерно 540 км в диаметре. Уже заметны большая плотность кольца В в сравнении с относительно прозрачным кольцом А. В тонком слое атмосферы Сатурна уже различаются отдельные цвета, и внутреннее кольцо С также легко различимо.

Этот снимок обозначил начало заключительной фазы подлета Cassini к Сатурну и начало наблюдений планеты и сбора научной информации. Данная фаза продлится до выхода АМС на орбиту вокруг Сатурна.



16 февраля узкоугольной камерой было получено изображение с расстояния 66.1 млн км. На этот раз был использован специальный ИК-фильтр MT2 в линии поглощения метана 727 нм, что позволило выделить метан от главной составляющей атмосферы Сатурна — водорода. Темнее получились области сильного поглощения метана, относительно свободные от высоких облаков, ярче — районы сосредоточения высок, густых слоев облаков, которые препятствуют поглощению. Было детально выявлено высокое, плотное экваториальное облако и относительно глубокая тонкая дымка, опоясывающая полюс. Южнее экватора наблюдались мощные возмущения атмосферы планеты, которые на протяжении 1990-х годов регулярно снимал «Хаббл».

15–19 февраля аппарат сделал серию снимков, на которых прослеживались гонимые ветром облака и дымка в атмосфере планеты.

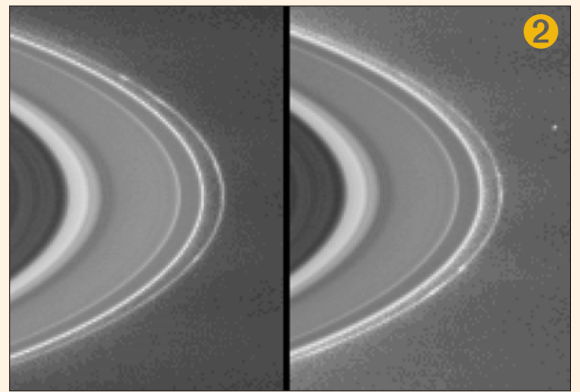
На паре снимков (2), сделанных 23 февраля с расстояния 62.9 млн км, ученые обнаружили утолщения (clumps) в самом дальнем от центра планеты и узком (всего 50 км) кольце F. Впервые они были обнаружены «Вояджерами», которые пролетали у Сатурна в 1980 г. и 1981 г. Что это такое,

достоверно не известно; выдвигались идеи, связанные с метеоритной бомбардировкой и со столкновениями частиц внутри кольца. Во всяком случае, они весьма неустойчивы: в течение месяца такое утолщение проследить удавалось, но за 9 месяцев между пролетами двух «Вояджеров» не сохранилось ни одно. Сталкиваясь с частицами, «кружащими» вокруг планеты в системе колец, утолщения разрушаются до мельчайших кусочков, а потом опять начинается их «слипание» между собой. Эти процессы чередуются вот уже многие миллиарды лет.

Эти два снимка получены с применением зеленого фильтра 568 нм с интервалом в два часа и с разрешением 377 км на пиксел. Хорошо видно движение деталей кольца вокруг планеты. Как и все частицы в системе колец Сатурна, они вращаются в одном направлении с планетой — по часовой стрелке, если смотреть с того места к югу от плоскости колец, где в этот момент был Cassini. Отчетливо видны два утолщения, одно из которых имеет вытянутую форму (на левом снимке — в верхней части кольца F, на правом — в нижней). В освещенной части кольца F можно различить и другие «узловидные» неоднородности (на правом снимке). Небольшая точка на втором снимке (справа от центра) — это спутник Янус, имеющий 181 км в диаметре.

На снимке, сделанном узкоугольной камерой 29 февраля 2004 г. с широкополосным спектральным фильтром BL1 (с центром 451 нм), стали различимы полосы и пятна в атмосфере Сатурна, включая темную полосу южнее экватора с «зубчатыми» границами. Наблюдаемый контраст между темными и светлыми участками определяется различием поглощающих свойств частиц, из которых состоят облака. Очевидно, светлые области содержат вещества, отражающие в голубом диапазоне спектра, а в темных областях находятся частицы, его поглощающие.

А тем временем Cassini все ближе приближался к Сатурну, и стали появляться новые интересные детали. Так, после съемки 8 марта с расстояния 56.4 млн км было составлено новое цветное изображение «властелина колец». На 38° ю.ш. были обна-



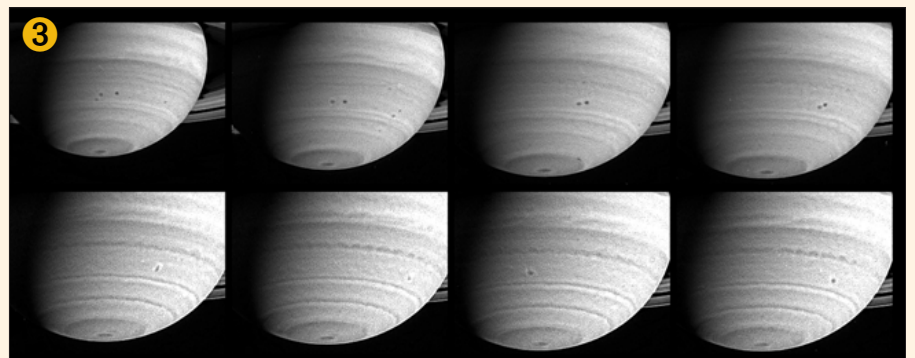
ружены два небольших тусклых пятнышка, которые ждала очень интересная судьба.

На серии снимков (3), снятых между 22 февраля и 19 марта 2004 г. через ИК-светофильтр (от 381 км до 300 км на пиксел), эти пятна — а в действительности атмосферные шторма диаметром около 1000 км — сближались между собой: один смещался к западу со скоростью 6 м/с, а второй — 11 м/с. Наконец, 19–20 марта они слились в один! И если на снимке за 20 марта мы еще видим деталь, вытянутую в направлении север-юг, то 22 марта она уже приобрела более округлую форму и сместилась на несколько десятых долей градуса к югу.

Яркие облака, которые 20 марта были видны к северу и югу от слившихся штормов, распространились по окружности и образовали «галло». Что они представляют собой, не понятно — или яркие облака имеют другой состав, или просто находятся на другой высоте.

10 марта через широкополосный зеленый фильтр (568 нм) с расстояния 55.5 млн км был сделан новый снимок (4), на котором можно различить Прометей и Пандору — спутники-«пастухи» Сатурна, по бокам кольца F диаметром 102 км и 84 км соответственно. Прометей виден слева от центра, он располагается внутри кольца F. Темное пятно справа — тень от Сатурна. «Пятнистая» структура в темных областях снимка является результатом помехи, которая возникла в процессе фотосъемки.

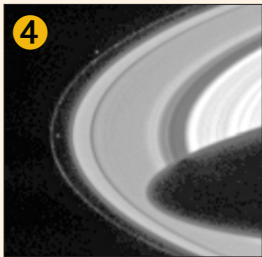
Своим гравитационным воздействием «пастухи» удерживают частицы в кольце F, сохраняя его, и одновременно наводят «беспорядок» в кольце, способствуя образованию уплотнений и других наблюдаемых структур. Взаимодействие этих лун с





кольцом F очень сложно и до конца не изучено, а их непредсказуемые орбиты поражают воображение. Известно также, что они «несут ответственность» за многие структуры и в кольце A.

Спутники-«пастухи» впервые были обнаружены на снимках, полученных с АМС Voyager 1 в 1980 г. Их орбиты непредсказуемо меняются при каждом тесном сближении лун. Это странное «поведение» впервые было замечено при наблюдениях с наземных телескопов, а также с «Хаббла», которые проводились в 1995 г. В тот момент Земля находилась практически в одной плоскости с системой колец Сатурна, что давало возможность изучить спутники-«пастухи» более подробно, при отсутствии ослепляющего блеска от колец. Следует отметить, что расположение этих лун на снимках 1995 г. было несколько иным, чем на фотографиях с «Вояджера-1».

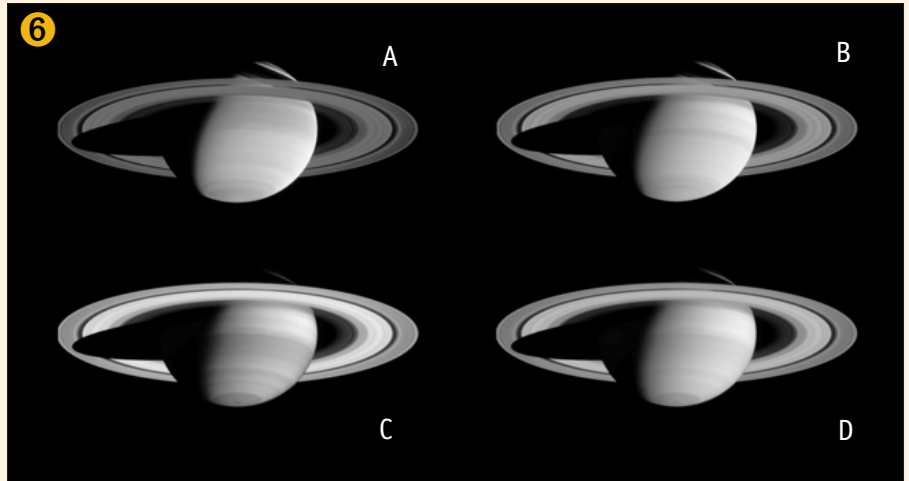
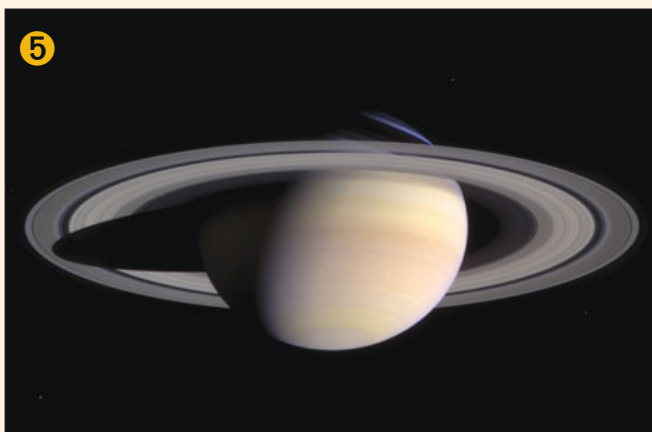


Одной из научных задач для АМС Cassini является более точное определение параметров орбит Прометея и Пандоры. Прослеживая изменения

орбит за время полета, ученые постараются определить массу и построить модели их внутреннего строения. Это также поможет понять, как они влияют на кольца.

27 марта был сделан новый цветной снимок (5). Сатурн полностью заполнил собой поле зрения узкоугольной камеры Cassini, так что этот снимок стал последним, на котором виден реальный размер Сатурна и его колец. С этого момента и до выхода станции на его орбиту планета и система колец будут иметь большие размеры, чем поле зрения камеры.

Различия цветов между полосами и деталями в атмосфере, а также едва уловимые цветовые вариации в структуре кольца В видны четко, как никогда ранее. Яркий голубой отсвет в верхней части северного полушария – результат прохождения солнечного света сквозь деление Кассини и рассеяния в верхних безоблачных слоях атмосферы. В южном полушарии вновь видны два темных пятнышка вблизи той широты, на которой слились два шторма в середине марта. Судьбу новой пары «штормов» предсказать невозможно – они либо соединят-



ся, либо пройдут мимо друг друга. На снимке также видны спутники (с правого верхнего угла по часовой стрелке): Энцелад, Мимас, Тефия и Эпиметей. Последний спутник затенен и появится чуть выше левого края колец. Расстояние – 47.7 млн км, масштаб – 286 км на пиксел.

3 апреля за 20-минутный интервал было сделано четыре новых снимка (6), на которых одна и та же сторона Сатурна показана в диапазоне от УФ до ближнего ИК. К этому дню расстояние сократилось до 45.5 млн км, а разрешение улучшилось до 267 км на пиксел. По этим фотографиям понятно, что человеческому глазу многое в деталях Сатурна просто недоступно. На снимках видны результаты поглощения и рассеивания света на разных длинах волн атмосферным газом и облаками. Эти процессы происходят на разных высотах от поверхности и в разных слоях атмосферы. Здесь также видно поглощение света цветными частицами, которые смешаны в атмосфере с белыми аммиачными облаками.

Левый верхний снимок сделан в УФ-диапазоне (298 нм), правый верхний – в видимом голубом диапазоне (440 нм), левый нижний – в красном (727 нм), правый нижний – в ближнем ИК-диапазоне (930 нм). Расслоение света, наблюдаемое в северном полушарии, отчетливо видно на снимках в коротковолновых диапазонах (снимки А и В) и практически не видно в длинноволновых (снимки С и D). В этой части северного полушария атмосфера содержит толстый слой облаков, а солнечный свет просвечивает только безоблачную атмосферу. Поэтому короткие волны рассеиваются газом в атмосфере и делают атмосферу прозрачной для наблюдения, в то время как длинные волны поглощаются метаном. Кольца Сатурна также имеют различия на каждом из снимков. Интервал экспозиции – от 2 до 46 секунд. На снимке, выполненном на 46-й секунде фотосъемки (УФ-диапазон, снимок А), кольца видны темными, так как на этих длинах волн часть

солнечных лучей ими отражается. Различия на других снимках вызваны главным образом разной экспозицией.

16 апреля был получен еще один снимок планеты (7) с использованием фильтра 727 нм. Расстояние – 38.5 млн км. Масштаб – 231 км на пиксел. Темные полосы – это области, свободные от высоких облаков, а светлые полосы – это места, где плотные (толстые) слои облаков закрывают собой поверхность планеты.

Темное пятно, наблюдаемое в южной части Сатурна, вызвало интерес ученых, так как оно имеет сравнительно небольшие размеры и расположено на самом полюсе. Вероятно, его появление связано с действием магнитного поля Сатурна, линии которого направлены вдоль оси вращения планеты, наподобие линий магнитного поля Юпитера и Земли. На снимке также различимы два белых пятна (вправо вверх по диагонали от южного полюса), а также большое темное пятно продолговатой формы, вытянувшееся вдоль экватора. Темная полоса под этим пятном представляет собой «узурчатый рисунок» высоких облаков, подразумевающий турбулентные процессы в атмосфере. Атмосферные возмущения могут быть вызваны тепловым излучением планеты, энергия которого больше той, которую планета получает от Солнца. Слева от южного полюса планеты виден Мимас.

Интересно, что только за время полета Cassini к Сатурну было открыто 13 новых лун, и сейчас их насчитывается 31 штука. Не исключено, что при подлете к «властелину колец» будут открыты и новые спутники («заклученные», например, в самих кольцах Сатурна).

По материалам JPL



# Misty: спутники-невидимки в космосе

*«Зная о назначении наших спутников, их числе и местоположении, другая сторона может маскировать свою реальную деятельность или вводить нас в заблуждение, имитируя активность. Поэтому мы получаем большой выигрыш, не предоставляя другим информацию о назначении, числе и местоположении спутников».*

*Джон Дойч, директор Центральной разведки DCI США, 1996 г.*

## А. Кучейко

специально для «Новостей космонавтики»

Почти 15 лет назад, в феврале–марте 1990 г., на орбиту был выведен первый секретный американский разведывательный спутник «Мисти», отнесенный экспертами к классу аппаратов с малой оптической и радиолокационной заметностью. Многие годы на публикации по теме малой заметности космических аппаратов в США было наложено табу, а система «Мисти» относилась к самым охраняемым секретам спецслужб США. Только в последние годы невидимка приобрела зримые черты благодаря оптическим наблюдениям любителей космоса и аналитическим публикациям независимых экспертов.

Специалисты научно-технического управления ЦРУ начали заниматься проблемами уменьшения заметности секретных разведывательных КА с 1960-х годов. В начале 1980-х годов, когда в США был накоплен значительный опыт создания малозаметных самолетов по технологии «стелс», Управление инженерных разработок ЦРУ (Office of Development and Engineering) обосновало возможность создания разведывательного малозаметного спутника. Проект, получивший условное наименование «Мисти» (Misty – неясный, нечеткий), предназначался для решения двух основных задач:

1 ведение скрытой военно-технической разведки, прежде всего, районов испытаний новых секретных образцов оружия и военной техники, что обесценивало бы маскировочные мероприятия вероятных противников;

2 выживание и ведение разведки после первой фазы ракетно-ядерной войны и вывода из строя основных разведывательных спутников в результате применения противоспутникового оружия.

Первая задача косвенно подтверждала эффективность применявшихся в Советском Союзе мер по маскировке и противодействию техническим средствам разведки США. Открытая деятельность на секретных объектах и полигонах приостанавливалась в периоды пролета разведывательных КА. Для предварительного расчета графика пролетов спутников использовались орбитальные параметры КА, полученные средствами системы контроля космического пространства (СККП) СССР, поэтому перед инженерами ЦРУ стояла задача сделать спутник невидимым для советских средств СККП.

Вторая задача была продолжением бесплодной идеи одержать победу во всеоб-

щем ядерном конфликте. Советская система противоспутникового оружия могла вывести из строя все низкоорбитальные разведывательные спутники США, кроме спутника-невидимки. После окончания «холодной войны» задача выживания в ядерном конфликте отошла на второй план, но возможность скрытого наблюдения за объектами на территории зарубежных стран оказалась востребованной и обеспечила долгую жизнь системе «Мисти».

## «Мисти-1»:

### спектакль с гибелью разведчика

Первый спутник «Мисти-1» в открытой печати именовался AFP-731, или USA-53. Спутник был выведен на орбиту 28 февраля 1990 г. на борту космического корабля «Атлантис» в ходе секретного полета STS-36 по программе Пентагона. Отделение тяжелого многотонного КА от корабля осуществлено 1 марта 1990 г., после чего в течение 6 суток он совершал полет на низкой круговой орбите с наклоном 62°. Кроме советских средств СККП, за спутником вели оптические наблюдения астрономы-любители, объединенные в международную сеть канадцем Тедом Молчаном. По их данным, спутник был очень ярким, сравним по блеску с крупногабаритными КА серии KH-11, а отраженный свет не имел красноватого оттенка, характерного для позолоченного термоизоляционного покрытия КА серии Lacrosse.

В течение этих первых дней самостоятельного полета AFP-731 был стабилизирован (или, по крайней мере, не вращался). После 4 марта наблюдатели уже не сопровождали AFP-731, а 8 марта советские средства СККП вместо крупного аппарата обнаружили на низкой орбите четыре объекта, которые были идентифицированы как фрагменты аварийного спутника AFP-731. В выпущенном по этому поводу заявлении ТАСС от 16 марта говорилось, что спутник, по-видимому, был ликвидирован 7 марта. Пентагон ответил двусмысленным заявлением о завершении операции, после которой оставшиеся на орбите технологические элементы (hardware elements) прекратят существование.

По данным, опубликованным десятилетие спустя в книге Дж. Ричелсона, аварийный «взрыв» спутника на низкой орбите был искусной имитацией, тщательно разработанной специалистами ЦРУ для скрытого вывода КА «Мисти-1» на рабочую орбиту. Легенда, связанная с аварией, обеспечивала правдоподобное объяснение факту «исчезновения» «Мисти» сразу после запуска и не вызывала у потенциальных противников стремления найти его на орбите.

Ранее спецслужбы США уже применяли практику легендирования разведывательных спутников под научно-исследовательские и другие миссии. Например, в начале 1960-х годов спутник GRAB (Galactic Radiation and Background – «галактическое и фоновое излучение»), официально про-

возглашенный исследовательским, кроме детекторов космических излучений, был оснащен секретным комплектом для ведения скрытой радиотехнической разведки. Но имитация аварии использовалась впервые.

Попытаемся реконструировать полет спутника на этапе превращения его в невидимку. После отделения КА от корабля начались операции по разворачиванию и активированию механизма обеспечения малой заметности, которые сопровождалась отделением от спутника нескольких технологических фрагментов (в каталог NORAD внесено пять объектов, в заявлении ТАСС говорится о четырех фрагментах). Трудно сказать что-либо конкретное о массово-габаритных характеристиках и конфигурации этих фрагментов, но им отводилась важная роль в спектакле с имитацией аварии<sup>1</sup>.

7 марта (после тестовых включений бортовой ДУ) вне зоны видимости совет-

### Маневры КА «Мисти-1»

Дата	Параметры орбиты				Примечание
	i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин	
02.03.90	62.0	239	263	89.38	Отделение от КК
03.03.90	62.0	246	282	89.66	Коррекция орбиты
04.11.90	65.0	801	808	101.21	Рабочая орбита после обнаружения КА астрономами
12.10.97	66.2	742	754	99.64	Рабочая орбита КА по данным последних наблюдений астрономов

ских средств СККП спутник был скрытно переведен на высокую рабочую орбиту. К этому времени механизм обеспечения малой заметности уже работал, благодаря чему радиолокационные сигнатуры КА «Мисти-1» были уменьшены до величины сигнатур фрагментов «космического мусора».

Советские средства СККП 8 марта вместе с КА AFP-731 обнаружили группу небольших объектов на низкой орбите. Поиск крупного объекта на других орбитах результата не принес, и логичным казался вывод об аварийном подрыве AFP-731. Заявление ТАСС от 16 марта подтвердило факт принятия этой версии.

### Первый провал разведчика-невидимки

Несмотря на успешную реализацию хитрого плана скрытого запуска, спутник «Мисти-1» поджидала опасность со стороны астрономов-любителей, ведущих оптические наблюдения в различных странах. В октябре 1990 г. три европейских «ловца спутников» обнаружили неизвестный объект на высокой круговой орбите высотой 810 км и наклоном 65°. Ведущий специалист по оптическим наблюдениям за спутниками канадец Тед Молчан на основе анализа прецессии плоскостей орбит идентифицировал неизвестный аппарат как исчезнувший ранее спутник AFP-731. «Любители» наблюдали спутник «Мисти-1» в октябре–ноябре 1990 г., но затем после не-

<sup>1</sup> Существует версия о преднамеренном отстреле от КА AFP-731 группы легких ложных целей, подобно тому, как уходящая от преследователей подлодка выбрасывает предметы в подтверждение своей гибели. Но более простая версия происхождения объектов изложена в описании защитного устройства.



скольких коррекций орбиты потеряли его. В дальнейшем сам спутник или факты, подтверждающие его существование, обнаружались в 1995, 1996 и 1997 гг.

В публикациях последних лет отмечается, что проектировщики КА «Мисти» явно недооценили видимую яркость аппарата на рабочей орбите. Успех независимых астрономов застал специалистов ЦРУ врасплох и означал фактическую дискредитацию секретной космической программы малой заметности. Другой уткой, вызвавшей недовольство руководства Национального разведывательного управления NRO (космическая разведка), стала несогласованная публикация патента с описанием устройства подавления спутниковых сигнатур, что давало представление о технических способах обеспечения малой заметности.

**Технические решения, обеспечивающие малую заметность**

Ключевым понятием в области обеспечения малой заметности КА является сигнатура – характеристика радиации, излучаемой или отражаемой спутником. Проблема малой заметности распадается на задачи снижения радиолокационной и оптической заметности. Оптическая заметность, в свою очередь, определяется характеристиками отраженного солнечного излучения и собственного теплого излучения спутника.

Методы снижения радиолокационных сигнатур (эффективной поверхности рассеяния – ЭПР) были подробно разработаны в США при создании самолетов-невидимок F-117 и B-2. Величину ЭПР определяют три группы факторов:

1) геометрические размеры КА, которые зависят от его функционального назначения и не могут быть уменьшены;

2) форма КА, от которой зависит направленность отраженного излучения; технология «стелс», в соответствии с принципом контролируемого отражения, предписывает использовать плоские наклонные поверхности и избегать зеркального переотражения энергии в направлении радиолокационной станции (РЛС);

3) отражающие свойства поверхности КА, которые могут быть изменены с помощью радиопоглощающих материалов и конструкций.

Радиопоглощающие материалы при установке на борту КА защищают в микроволновом (или СВЧ) диапазоне и малоэффективны против РЛС СККП метрового диапазона. Более перспективным методом защиты спутника от обнаружения является направленное переотражение радиосигналов РЛС и солнечного излучения в сторону от Земли. Почти полное отсутствие сопротивления воздуха позволяет использовать в этих целях защитные отражающие экраны больших размеров, достаточных для укрытия спутника.

В 1980-х годах, когда разрабатывался КА «Мисти-1», главную опасность для спутника-невидимки представляли основные средства СККП СССР – РЛС метрового диапа-

зона, получившие на Западе обозначения *Нep House* и *Рechoга*. Длина волны радиосигналов этих комплексов составляла 1.5–2 м, поэтому размеры экрана должны быть достаточно внушительными (6–10 м), чтобы обеспечить зеркальное отражение радиоволн и полностью закрыть защищаемый КА. Принцип действия экрана предполагает наведение его на излучающую РЛС под определенным углом. Углы ориентации экрана можно рассчитывать заранее, так как координаты всех стационарных средств СККП точно известны.

Защитное устройство, принципы которого могли быть применены на КА «Мисти-1», описано в патенте компании Teledyne под названием «Система для подавления сигнатуры спутника» (*Satellite Signature Suppression System*). В разработке компании Teledyne используется известный теоретический факт, подтвержденный на практике конструкторами боеголовки МБР: наименьшее радиолокационное сечение имеет тело в форме «бесконечного» конуса в направлении оси симметрии. Для экранирования спутника предложено применить

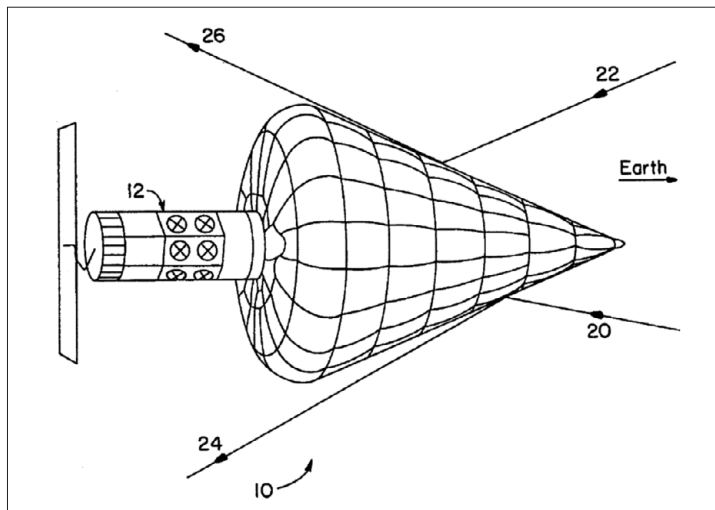


Рисунок из патента Teledyne «Система для подавления сигнатуры спутника»

надувное устройство в форме конуса, которое изготавливается из синтетической полимерной пленки типа Kapton или Mylar толщиной около 1 мм, покрытой электропроводящим отражающим материалом, обычно тонким слоем золота или алюминия. Так как конус не бесконечный, то для уменьшения отражения его основание выполнено в форме полусферы без резко очерченных граней с применением радиопоглощающих материалов, которые препятствуют образованию токов стоячей волны.

В состав системы подавления сигнатуры КА входят дополнительные механизмы:

● устройство надува (содержит порошкообразный агент, который под воздействием солнечной радиации переходит в газообразную форму);

● специальный химический состав, покрывающий внутренние стенки конуса, который затвердевает под воздействием ультрафиолетового излучения от УФ-источника и придает конструкции требуемую жесткость;

● препараты для дегазации и обезвоживания надувного конуса;

● механизмы для изменения ориентации конуса относительно КА.

Как показано на рисунке, излучаемые РЛС СККП радиосигналы (это могут быть и импульсы лазера) переотражаются от конуса в направлении от Земли. В результате доля энергии, приходящей обратно к РЛС, крайне незначительна, приемник «не чувствует» отраженных от КА радиосигналов, и спутник, находящийся в области радиотени конуса, остается «невидимым» для РЛС.

Согласно приведенным в патенте расчетам, ослабление радиолокационного сигнала составляет 15–30 дБ. Угол раскрытия конуса зависит от высоты орбиты и для низких орбит составляет около 40°, а диаметр основания может достигать 12 м для надежного экранирования КА (с увеличением высоты орбиты угол раскрытия конуса увеличивается).

Принцип работы защитного механизма предусматривает ориентацию конуса на РЛС с помощью автоматизированного механизма на период облучения спутника сигналами РЛС (в среднем 10–15 мин). В это время работа разведывательной аппаратуры может быть приостановлена. После прекращения облучения конус отводится, и съемка объектов продолжается.

Перед запуском КА пленочный конус плотно сложен в герметичном контейнере и разворачивается с помощью специального механизма после вывода спутника на орбиту. Под воздействием солнечной радиации порошкообразный агент переходит в газообразное состояние и постепенно надувает пленку. Пленка принимает заданную конусообразную форму, которая фиксируется путем затвердевания специального состава, нанесенного на ее внутренние стенки. В результате образуется прочная и легкая конструкция заданной конфигурации. Но газ, использованный для надува конуса, может просачиваться через микроотверстия в пленке, образовавшиеся в результате ударов микрометеоритов, и создавать помехи работе бортовых систем КА. В этом случае предусмотрена возможность принудительной дегазации внутреннего объема конуса с помощью абсорбирующих материалов. Компоненты герметического контейнера с крышкой, устройство разворачивания пленки и крепежные элементы после формирования конуса становятся ненужными, могут быть отстрелены. Они, вероятно, и были теми технологическими элементами, которые использовались для имитации аварии «Мисти-1» на орбите.

В качестве других устройств, обеспечивающих малую оптическую заметность, специалисты называют зеркальные экраны для отражения солнечного излучения в космос. Космический аппарат, находящийся в тени экрана, остается невидимым для оптических средств наблюдения с Земли.

**Бортовая аппаратура КА «Мисти-1»**

По данным прессы, спутник AFP-731 имел массу 18–19.6 т и предназначался для ведения комплексной видовой оптико-электронной и радиоэлектронной разведки (РЭР). Названные массы представляются завышенными ввиду уникально высокого наклона орбиты STS-36 (62°), и более разумной представляется оценка начальной массы КА 11–13 т. Даже если исходить из этой консервативной оценки и учесть, что для перевода на рабочую орбиту спутник мог израсходовать 19–22% от начальной массы, масса AFP-731 на рабочей орбите составляла все еще внушительную цифру 8–10 т, что достаточно для размещения оптико-электронной системы и аппаратуры РТР. Сухую массу спутника (учитывая потребные затраты топлива на маневрирование и увод КА с орбиты после завершения эксплуатации) можно оценить в 6–8 т.

Определенные выводы можно сделать на основе анализа ставших известными параметров рабочей орбиты «Мисти-1». Круговые орбиты высотой 750–810 км и наклоном 65° применяют спутники видовой съемки с РЛС и оптической обзорной аппаратурой видимого и ИК диапазонов, а также КА радиотехнической разведки. Отсутствие перигейного участка высотой 270 км, характерного для КА серии KH-11, свидетельствует о том,

что перед спутником не стояла задача добиться сверхвысокого разрешения менее 0.5 м. Наклонение 65° не обеспечивает солнечной синхронности, поэтому аппаратура спутника должна вести разведку независимо от условий освещенности Земли. Таким образом, можно принять сообщения СМИ о комплексном характере полезной нагрузки, включающей аппаратуру РЭР (масса 0.5–1 т) и оптико-электронную систему с разрешением 1–20 м для дневной и ночной съемки в видимом и ИК диапазонах (масса 2 т). Большая масса спутника позволяла разместить несколько бортовых разведывательных комплексов.

**Продолжение программы «Мисти»**

Последние любительские наблюдения КА «Мисти-1» относятся к 1997 г. Большинство экспертов сходится на том, что к настоящему времени спутник не эксплуатируется. Если брать близкие по массе-габаритным и орбитальным параметрам спутники KH-11/Crystal, Lacrosse/Onyx, а также метеоспутники DMSP, то средний срок их активного функционирования составляет 7–9 лет. Очевидно, что к началу 2000-х годов КА «Мисти-1» превысил этот срок. Учитывая секретный характер полезной нагрузки, спутник, вероятно, подле-

жал своду с орбиты или уничтожению после прекращения эксплуатации.

Продолжается ли сейчас эксплуатация серии «Мисти», или спутник строился в единственном экземпляре?

Исходя из оценочной массы, КА «Мисти» следует отнести к тяжелым оперативным спутникам<sup>2</sup>, которые обычно изготавливаются в США серийно.

Тяжелые секретные спутники видовой разведки выпускались сериями. Например, число аппаратов в серии KH-11 Kennan/Crystal составило 9 единиц (1976–1988), ONYX/Lacrosse – четыре (1988–2000), усовершенствованных КА серии Crystal пока запущено тоже четыре (1992–2001). Несмотря на явную тенденцию к снижению числа спутников в серии из-за дороговизны и увеличения сроков эксплуатации, принцип серийности сохранялся.

**Сравнение серийных и экспериментальных разведывательных КА США на низких орбитах**

Тип и назначение КА	Наименование КА	Годы запуска	Масса КА, т	Носитель
<b>Серийные оперативные КА видовой и радиотехнической разведки США на низких орбитах</b>				
Оперативная видовая оптико-электронная разведка	Усовершенствованный Crystal	4 КА в 1992–2001	17–19	Titan 4
Оперативная видовая радиолокационная разведка	Lacrosse/Onyx	4 КА в 1988–2000	13–15	Titan 4
Оперативная РТР BBC	Single / Bernie	3 КА в 1988–1992 (1 неудачный)	около 1 каждый	Titan 2
Оперативная РТР BMC	Ranger / NOSS-2	4 группы по 3 КА в 1990–1996 (1 неудачно)	около 1 каждый	Titan 4
Оперативная объединенная РТР	Libra / NOSS-3	2 группы по 2 КА в 2000–2003 (возможны еще 2 группы)	около 1 каждый	Titan 4
<b>Экспериментальные разведывательные КА на низких орбитах</b>				
Эксперименты по РТР (программа ASTP)	Darpatat-1	14.03.94	0.2	Taurus
Тепловая видовая разведка (программа STP P-97-3)	MTI	12.03.00	0.6	Taurus
Инерспектральная видовая разведка (программа STP P-99-1)	SINDRI	19.07.00	0.12	Minotaur
Тактическая РТР и видовая разведка	TACSAT	2003–2004	0.11	Falcon 1
Комплексная тактическая РТР и видовая разведка	TECHSAT-21	группа из 3 КА в 2006 (программа закрыта в 2003)	0.15 каждый	Delta 4 (попутно)
Эксперименты в интересах ПРО (комплект из 11 приборов)	MSX	24.04.96	2.7	Delta 2

Учитывая значимость ведения скрытой космической разведки для интересов безопасности США, можно полагать, что тяжелый спутник AFP-731 также строился серией. Новый аппарат, назовем его условно «Мисти-2», должен был быть выведен на орбиту для замены первого КА-невидимки в конце 1990-х или в начале 2000-х годов. Упреждая возражения о возможном закрытии программы «Мисти» в середине 1990-х годов по финансово-политическим причинам, заметим, что ни одна из действовавших тогда в США оперативных программ космической разведки не была закрыта. Реорганизации подверглась инфраструктура обработки и распределения информации, а численный состав орбитальной группировки даже увеличился.

Справедливости ради надо отметить, что в 1990-х в США появились и новые концепции космической разведки – FIA, IOSA, SBIRS, но сроки их реализации откатились за 2005 г. Устаревшие системы заменялись новыми в соответствии с эволюционным принципом развития: на смену системам РТР NOSS-2/Ranger и Single/Bernie пришли более компактные двухспутниковые группы спутников РТР NOSS-3/Libra.

В силу изложенных причин закрытие программы «Мисти» маловероятно. Однако

она могла быть подвергнута пересмотру в связи с изменением приоритетности задач и совершенствованием средств слежения. Все это должно отразиться и на облике нового КА «Мисти-2», который должен быть оснащен более совершенной системой защиты, учитывая провальные факты сопровождения «Мисти-1» любителями.

**Второй невидимка «Мисти-2» уже на орбите**

22 мая 1999 г. с авиабазы Ванденберг был запущен на орбиту секретный спутник USA-144 (международное обозначение 1999-028A), который не подпадал под существовавшую классификацию оперативных систем космической разведки США. Для запуска спутника использовалась РН Titan 4В с укороченным обтекателем длиной 15 м (заявленная грузоподъемность на солнечно-

синхронную орбиту составляет 17.65 т). В течение трех последующих суток спутник осуществил серию орбитальных маневров, в ходе которых от него отделилось девять каталогизированных технологических фрагментов. Один крупный вращающийся фрагмент размером 1–2 м остался на переходной орбите высотой 400 км.

В июне астрономы обнаружили объект, идентифицированный как USA-144, на высокой круговой орбите с

наклоном 63.4° и периодом обращения 148 мин, которая никогда ранее не использовалась американскими разведывательными аппаратами.

По сообщениям прессы, новый аппарат относится к серии 8X, или EIS (Enhanced Imaging System), и обеспечивает многокамерную одновременную съемку нескольких районов. Высокая орбита позволяет вести длительные многокурсовые наблюдения за объектами разведки. На аналогичные по параметрам орбиты запускались российские КА видовой наблюдения серии «Аркон» (по данным прессы, разрешающая способность его длиннофокусной оптико-электронной системы составляет 2–5 м).

Ряд признаков позволяет утверждать, что USA-144 является усовершенствованным малозаметным КА «Мисти-2». Основное сходство AFP-731 и EIS – многоимпульсная схема вывода на рабочую орбиту с отделением большого числа технологических элементов. В истории секретных американских программ отстрел большого числа фрагментов наблюдался только в не-

**Маневрирование на орбите КА «Мисти-2»**

Дата	Высота в перигее / апогее, км	Примечания
22.05.99	205 / 301	Начальная орбита
23.05.99	310 / 404	Переходная орбита
23.05.99	389 / 404	Переходная орбита
25.05.99	2705 / 3129	Рабочая орбита?

<sup>2</sup> Самым крупным экспериментальным КА является КА MSX (2.7 т), запущенный в 1996 г., но его масса значительно меньше 10 т.



**Запуски КА по программе «Мисти»**

Наименование	(номер Пентагона/ международный/NORAD)	Дата запуска	Носитель/полигон	Легендирование запуска	Параметры рабочей орбиты	Оперативное состояние
«Мисти-1» AFP-731	(USA-53/1990-019B/20516)	28.02.90	Шаттл, STS-36 / Канаверал	«Аварийный» запуск с выбросом низкоорбитальных фрагментов	H=740-811 км, i=65-66°	Неизвестно; предположительно сведен с орбиты в 1997-1999 гг.
«Мисти-2» EIS	(USA-144/1999-028A/25744)	22.05.99	Типа 4B / Ванденберг	Ложный КА-ловушка на орбите 3135x2685 км и i=63.4° (версия)	Неизвестны, предположительно H=3000 км, i=63-66°	Оперативный

скольких случаях, и самая близкая аналогия – запуск «Мисти-1» в 1990 г.:

▶ при отделении малых КА РТР ВМС Pagsae от базовой платформы NOSS-1 в 1976-1987 гг. (очевидно, фрагментами являлись элементы крепежа малых КА к платформе);

▶ при испытании РЛС первого спутника по программе Indigo в 1982 г. (от спутника были отстрелены компоненты антенны);

▶ при запуске «Мисти-1» в 1990 г. отделились пять фрагментов в связи с развертыванием и активированием устройства обеспечения малой заметности.

Спутники AFP-731 и EIS оснащены мощной двигательной установкой многократного включения и имеют примерно одинаковую массу. По оценке, затраты на вывод спутника EIS на орбиту высотой около 3000 км составили 33-36% от начальной массы 14-16 т, тогда масса аппарата на рабочей орбите составляет 8-10 т, что близко к оценочной массе КА AFP-731. Наконец, оба спутника не связаны с другими существующими системами космической разведки США и дополняют друг друга в рамках единой программы с 9-летним жизненным циклом.

Логично, но остается один нерешенный вопрос: почему аппарат опять обнаружен любителями? Излагаемая здесь версия дает довольно неожиданный ответ: объект, наблюдаемый на орбите высотой 2700x3100 км, является крупногабаритным легким фрагментом (debris), возможно, ложной целью (decoy), но не многотонным спутником.

В пользу такой версии говорят странности в поведении наблюдаемого объекта (будем называть его условно USA-144):

▶ медленное вращение с периодом 110-150 сек (такое поведение не характерно для наблюдаемых с помощью оптики КА видовой съемки);

▶ давление солнечного света оказывает значительное влияние на орбитальное движение центра масс объекта USA-144, что характерно для больших легких фрагментов.

Тед Молчан обнаружил, что рассчитанное значение отношения площади к массе у объекта USA-144 составляет 0.09 м<sup>2</sup>/кг, что существенно превышает аналогичные показатели у типовых тяжелых спутников (КА «Комптон» – 0.004 м<sup>2</sup>/кг, орбитальный телескоп «Хаббл» – 0.006 м<sup>2</sup>/кг).

Парадокс, вытекающий из высокого значения А/т, заключается в следующем:

▶ если принять площадь поверхности КА, обращенной к Солнцу, равной стандартной величине 50 м<sup>2</sup> (при средней яркости

объекта 3.6<sup>m</sup>), то масса объекта, по расчетам Т.Молчана, должна составить всего **500-600 кг**. Для вывода на орбиту одного малого спутника даже очень богатая страна не станет использовать свою самую мощную ракету стоимостью 430 млн \$ и грузоподъемностью 17 т;

▶ с другой стороны, если принять массу объекта USA-144 равной 10 т, то площадь КА, обращенная к Солнцу, должна быть 900 м<sup>2</sup>. Аппараты таких циклопических размеров еще только рассматриваются в проектах космических энергетических станций.

Парадокс легко разрешается, если принять, что в результате запуска 22 мая 1999 г. на орбиту были выведены легкий крупногабаритный объект, который сообщество наблюдателей ошибочно именуется USA-144, и ненаблюдаемый сейчас тяжелый спутник «Мисти-2». Легкий объект стал своего рода ложным спутником-ловушкой для прикрытия запуска «Мисти-2».

Такая система легендирования позволила отказаться от использования уже «засвеченной» истории с аварийным взрывом. Если принять, что легкий объект USA-144 был отстрелен от КА «Мисти-2», то можно предположить, что сам спутник находится на близкой по параметрам рабочей орбите с наклоном 62-65°, высотой около 3000 км и периодом обращения около 2.5 часов<sup>3</sup>.

Таким образом, к малозаметным КА серии «Мисти» можно отнести два спутника, запущенных в 1990 и 1999 гг., один из которых эксплуатируется по сей день<sup>4</sup>.

**Вклад КА серии «Мисти» в работу американской космической разведки**

Историческая эпоха 1990-х годов оказалась неблагоприятной для спутников-невидимок. Россия на долгие годы приостановила массированные НИОКР по созданию новой боевой техники, а Китай еще не успел развить свой потенциал.

Спутникам «Мисти» пришлось участвовать в информационном обеспечении вторжения в Ирак, в наблюдении за Кореей, Афганистаном, Ираном и террористами, которые вообще не обладали никакими средствами СККП. Как установили астрономы-любители, «Мисти-1» в ноябре 1990 г. в результате серии маневров был выведен на орбиту с 3-суточным периодом повторения трасс для обеспечения оперативного наблюдения зоны Персидского залива в ходе первой войны с Ираком.

Трагические события 11 сентября 2001 г. ознаменовали провал политики разведывательного сообщества США, при-

вели к новой реорганизации спецслужб и началу длительной войны с терроризмом. Коренным образом изменился и подход к информационному обеспечению войск. Для сбора видовой информации в ходе боевых действий США в Афганистане в 2001 г. впервые на контрактной основе привлекались коммерческие спутники со съёмочной аппаратурой высокого разрешения. Рост числа коммерческих систем ДЗЗ позволяет существенно увеличить суммарную частоту просмотра стратегических объектов и делает трудновыполнимой задачу сокрытия деятельности на них. Прогресс в микроэлектронике и информационных технологиях позволяет создавать малогабаритные разведывательные микро- и миниспутники, которые в сжатые сроки могут быть выведены на низкие рабочие орбиты и представляют собой крайне сложные цели для распознавания и сопровождения.

Как войдет система спутников с малой радиолокационной и оптической заметностью в трансформируемую структуру космических сил США, пока не известно. Видимо, в полной мере малозаметные системы разведки смогут реализовать свой потенциал в будущем при появлении новых форм борьбы в космосе и совершенствовании противоспутниковых систем и средств слежения.

Источники:

1. Robert Windrem. *A spy satellite's rise... and faked fall*; сайт MSNBC <http://msnbc.msn.com/Default.aspx?id=3077830&p1=0>
2. Jeffrey T. Richelson, *The Wizards of Langley: Inside the CIA's Directorate of Science and Technology*, 2001 <http://www.gwu.edu/~nsarchiv/NSAEBB/NSAEBB54/>
3. Сайт Global Security <http://www.globalsecurity.org/space/systems/afp-731.htm>
4. Интернет-конференция наблюдателей ИСЗ <http://www.satobs.org/seesat/>;
5. <http://www.heavens-above.com/orbitdisplay.asp?lat=38.895&lng=77.037&alt=0&loc=Washington&Z=EST&satid=25744>
6. База данных патентов США [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph/Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HTOFF&d=PALL&p=1&u=/netahtml/src\\_hnum.htm&r=1&f=G&l=50&s1='5,345,238'.WKU.&OS=PN/5,345,238&RS=PN/5,345,238](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph/Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HTOFF&d=PALL&p=1&u=/netahtml/src_hnum.htm&r=1&f=G&l=50&s1='5,345,238'.WKU.&OS=PN/5,345,238&RS=PN/5,345,238)
7. Сведения о КА «Аркон» <http://www.astronautix.com/craft/arkon1.htm>; P. Podvig. *History and the current status of the Russian early warning system* <http://www.russianforces.org/podvig/eng/publications/sprm/20020628ew/20020628ew1.shtm>
8. Сведения о самолетах F-117 и B-2 на сайте компаний Boeing, Lockheed Martin, BBC США и др. <http://www.boeing.com/defensespace/military/b2bomber/b2photos.html> ; <http://www.lmaeronautics.com/projects/combatair/f-117/index.html> ; [http://homepage.tinet.ie/~militaryx/shijin/neware\\_a51/f117.html](http://homepage.tinet.ie/~militaryx/shijin/neware_a51/f117.html) ; <http://www.airforcetechnology.com/projects/b2/b21.html> ; <http://www.aviationwallpaper.com/demon/F117/002.jpg> ; <http://www.stroobandt.com/stealth/>

<sup>3</sup> К примеру, «Мисти-2» и ложный легкий объект могут двигаться по орбите с одинаковым периодом, но в противофазе (время пересечения экватора отличается на половину периода), дезориентируя работу средств СККП.

<sup>4</sup> Кроме того, малозученной темой остается миссия трех секретных аппаратов серии NOSS-2 (1990-050A, 1991-076A и 1996-029A), выведенных на орбиты с апогеем около 10000 км и наклоном 63°. По некоторым данным, они применяются для обеспечения передачи данных в полярных районах в интересах системы связи ВМС США SLDCOMM.



## ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ в Федеральном космическом агентстве

**И.Маринин.** «Новости космонавтики»  
Фото автора

**12 апреля** Президент России В.В.Путин побывал в Федеральном космическом агентстве. Первое посещение президентом космического ведомства говорит о том, что государство наконец поворачивается лицом к нуждам космонавтики. Это предположение Владимир Владимирович подтвердил в своем вступительном слове на торжественном вечере. Быстро, по-деловому, войдя в зал, он прервал аплодисменты и обратился к собравшимся:

«Добрый день, дорогие друзья! Сегодня мы отмечаем День космонавтики. 43 года назад состоялось величайшее событие в истории цивилизации – первый полет человека в космос. Люди издавна мечтали приблизиться к звездам, хотели понять и раскрыть тайны Вселенной. И 12 апреля 1961 г. эта эра практически началась. Этот день помнят все страны, все континенты. До сих пор это общий праздник, потому что тогда этому событию радовалось все человечество, все вместе. Безусловно, это была общепланетарная победа и общепланетарное ликование. И мы, безусловно, гордились и сейчас по праву гордимся тем, что этот праздник, этот прорыв человечеству подарила именно наша страна. Мы всегда будем гордиться, что первым человеком, который оказался в космосе, был гражданин нашей страны – Юрий Алексеевич Гагарин. Все, кто готовил этот полет, без преувеличения, положили начало космической эре.

С тех пор прошло не так уж много времени, но, только подумайте, каких высот достигло человечество за это время освоения космического пространства. Самое главное, без этой деятельности мы не в состоянии представить себе нашу жизнь и развитие высокотехнологичных отраслей производства. Космическое пространство и сегодня остается тем горизонтом, движение к которому связано с научными открытиями, с прогрессом, с использованием неизведанных ранее

возможностей. Сейчас нет необходимости кого-либо убеждать в огромной пользе космонавтики. Мне приятно отметить здесь последние исследования общественного мнения в нашей стране. Свыше 80% наших граждан считают, что это абсолютно нужное дело, нужное для страны... Я хочу отметить, что несколько лет назад так считали далеко не все. Во всяком случае, при опросах и социологических исследованиях такого результата до сих пор не было.

Сейчас уже нет необходимости убеждать кого-либо в важности этого вида деятельности. Сама жизнь доказала, что глобальные проблемы, будь то экология или обеспечение всеобъемлющей международной безопасности, не могут быть решены без самого широкого использования космических средств. Во многом благодаря космонавтике мы вошли в сообщество высокоразвитых стран и закрепились в нем. Именно эта сфера деятельности позволила нашей стране занять лидирующие позиции в ряде высокотехнологической продукции. Более того, с самого начала космической эры мы осознавали свою особую историческую миссию и не просто психологически осваивали космос, но и на протяжении многих лет были духовными приверженцами этой миссии. Она была предметом нашей общенациональной гордости. И, обращаясь сегодня ко всем работникам ракетно-космической отрасли, хотел бы поблагодарить вас за все, что вы сделали на протяжении этих десятилетий, за то, что вы сумели сохранить огромный космический потенциал страны в очень сложные годы развития нашего государства. Сохранили мировой престиж российской космонавтики и, что немало важно, смогли отстоять величайшее значение космоса для судеб страны.

Сегодня меняется сама сущность космической деятельности. Все мы знаем, что много лет космос служил пространством военно-политического соперничества. Сего-

дня мы делаем все и должны делать все для того, чтобы демилитаризовать космос, превращая его в арену мирного сотрудничества, основанного на доверии, трезвом расчете и четком понимании всех национальных интересов. Мы должны сделать все, чтобы освоение космического пространства носило исключительно мирный характер. Всемирное расширение и углубление работы в космосе – наш стратегический приоритет. Очевидно, что только при этом условии Россия может претендовать на ведущие мировые позиции.

Наша страна и сейчас обладает уникальным космическим потенциалом, особенно в области длительных космических полетов. И наше участие в программе Международной космической станции – доказательство неоспоримости этого факта. Известно, что сегодня МКС работает благодаря российским грузовым и пилотируемым космическим кораблям, которые обеспечивают станцию всем необходимым. Космическая деятельность востребована сегодня в самых разных сферах и способствует решению серьезных задач в области связи, геологии, сельского хозяйства, охраны окружающей среды.

В заключение я хотел бы сердечно поздравить всех вас с праздником. Пожелать творческих успехов, свершений, новых личных достижений и, конечно, каждой вашей семье здоровья и благополучия. Большое спасибо вам! С праздником!»

Затем президент вручил награды космонавтам и работникам космической отрасли. Медаль «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации и знак почетного звания «Летчик-космонавт России» В.Путин вручил космонавту-испытателю С.Е.Трещеву. Космонавтам В.Г.Корзуну и Ю.И.Онуфриенко были вручены ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Орден Дружбы и знак почетного звания «Летчик-космонавт России» вручен космонавту-испытателю Ф.Н.Юрчихину (впервые российский космонавт награжден государственной наградой за полет на шаттле. – *Ред.*). Также орденом Дружбы награжден руководитель полета МКС, начальник отделения В.А.Соловьев.

Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден главный конструктор по направлению КБ спецмаш Г.В.Коротков.

Президент также вручил дипломы и знаки почетного звания: д.т.н., профессору, начальнику отделения ЦНИИмаш Н.М.Иванову – «Заслуженный деятель науки Российской Федерации»; начальнику отдела Исследовательского центра им. М.В.Келдыша О.А.Горшкову – «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности Российской Федерации».

Затем Владимир Путин выступил с заключительной речью. Он, в частности, сказал: «Уважаемые коллеги, позвольте мне еще раз сердечно поздравить награжденных и в завершение сказать следующее: конечно, мы стремимся и будем стремиться к тому, чтобы сфера космической деятельности перестала быть полем и ареной военно-политического противостояния, о чем я и сказал, выступая перед вами с коротким вступительным сло-





Президент Владимир Путин вместе с награжденными

вом. Но все мы прекрасно понимаем, что это состояние пока имеет место и будет достаточно долго продолжаться. И мы это, конечно, имеем в виду и должны учитывать в будущем. Это первое. И второе. Разумеется, наша экономика была (да и сейчас нельзя сказать, что все проблемы решены) в очень сложном положении. У нас происходили изменения в сознании, в технологии нашего экономического существования. Это не могло не отразиться на таком важнейшем компоненте экономики, как космическая деятельность. Вообще, смешались приоритеты в сознании общества, в

сознании государственных деятелей. Многим казалось, что это не так нужно, не так важно. Я неслучайно упомянул о последних результатах опроса общественного мнения. 81% наших граждан активно поддерживают усилия государства по развитию космической деятельности. И это очень важно. В демократическом обществе мы не можем идти наперекор общественному мнению.

Если мы с вами понимаем, насколько это важно, нужно просто разъяснять общественности суть и пути космической деятельности. Но сегодня все складывается не

совсем так, как хотелось бы, в т.ч. и в экономике, несмотря на то, что позитивные изменения есть. Конечно, всегда не хватает денег даже на самое важное. Но я хочу, чтобы вы знали: в руководстве страны все прекрасно понимают, что космическая деятельность относится к разряду самых важных. Такое понимание, конечно, есть. Денег всегда не хватает, порой трудно их эффективно тратить. Я призываю руководство отрасли относиться к этим вопросам и проблемам очень взвешенно, очень по-серьезному и расходовать деньги именно на главные, основные направления. Вот эту мысль я хотел бы подчеркнуть особенно: понимание того, что космическая деятельность и сфера, которой вы занимаетесь, является важнейшей для страны – и не только потому, что она решает экологические и сельскохозяйственные проблемы, но и важнейшие для самого существования нашей страны, – такое понимание есть. Именно исходя из этого понимания мы и будем с вами работать. Всего вам доброго, спасибо».

После этих слов под аплодисменты В.Путин вышел из зала. В вестибюле ФКА он сфотографировался с награжденными, с руководителями агентства. Перемолвившись несколькими словами с А.Н.Перминовым и Ю.Н.Коптевым, президент покинул ФКА, не оставившись на предложенный чай. А в зале ФКА состоялся праздничный концерт.

**Уважаемые читатели!**

Напоминаем вам, что подписка по каталогу агентства «Роспечать» продолжается. Подписной индекс – **79189**.

Вы также можете подписаться на II полугодие 2004 г. (6 номеров) через редакцию НК. Для этого нужно вырезать этот бланк, заполнить обе его стороны и оформить перевод денег в любом отделении Сбербанка России.

Деньги за подписку перечислить на счет можно и на почте. Для этого реквизиты, указанные на бланке, следует переписать на почтовый или телеграфный бланк и затем произвести платеж в любом почтовом отделении.

Копию или оригинал квитанции необходимо выслать в редакцию (письмом, по факсу или электронной почтой)\* с **обязательным** указанием фамилии, имени и отчества подписчика, его точного адреса и подписного периода.

**Обратите внимание!**

Деньги нужно переводить **только на расчетный счет**, а не на почтовый адрес! Почтовые и телеграфные переводы на частное лицо не принимаются. Стоимость подписки на II полугодие 2004 г. с учетом почтовой доставки по России:

<b>частные лица</b>	<b>организации</b>
400 руб.	800 руб.

Стоимость подписки при отправке за рубеж можно узнать по телефону редакции:

(095) 230-63-50 или [lera@novosti-kosmonavтики.ru](mailto:lera@novosti-kosmonavтики.ru)

Для организаций выставляется счет.

Используя реквизиты, указанные на бланке, вы можете заказать годовые комплекты журналов за предыдущие годы.

Цена с учетом почтовой доставки по России:

I полугодие 2004 г.	– 365 руб.
2003 г. (без №10, 11)	– 445 руб.
2002 г.	– 385 руб.
2001 г. (без №1)	– 300 руб.
2000 г. (без №3, 6)	– 230 руб.
1999 г. (без №2)	– 213 руб.

\* Адрес и телефон редакции смотрите на 2-й странице обложки.

Извещение

Кассир

Квитанция  
Кассир



Форма № ПД-4

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844  
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО  
(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408  
(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Сумма платы за услуги \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Итого \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844  
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО  
(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408  
(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Сумма платы за услуги \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Итого \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

День космонавтики был установлен Указом Верховного Совета СССР от 9 апреля 1962 г. в ознаменование первого в мире полета человека в космос.

По сложившейся традиции, утром 12 апреля у Кремлевской стены к могилам Юрия Гагарина и Сергея Королева были возложены венки от имени Президента России. В церемонии приняли участие помощник главы государства Виктор Иванов, министр промышленности и энергетики Виктор Христенко, депутаты Госдумы, руководители и ветераны ракетно-космической отрасли, космонавты.

Профессиональный праздник космонавты Александр Калери и Майкл Фоул провели «в рабочем режиме». И хотя в программе полета отдых в День космонавтики не предусмотрен, праздник экипаж МКС отметил в полном составе. Поздравления прозвучали во время всех сеансов связи с Землей.

12 апреля в рамках празднования Всемирного дня космонавтики и авиации администрация Сибирского аэрокосмического университета (**Красноярск**) и представитель ЦПК им. Ю.А.Гагарина летчик-космонавт Александр Лазуткин подписали гене-

# Страна отмечает праздник

ральное соглашение о реализации проекта «Космическая одиссея».

Напомним, суть проекта заключается в том, что 22 студента из Сибирского аэрокосмического университета проходят теоретический курс подготовки космонавтов. Студенты познакомятся с программой виртуального полета, в котором им предстоит участвовать. Ребята совершат два витка и пройдут такие этапы «космической одиссеи», как ведение корабля, орбитальное маневрирование, а также управление виртуальной станцией и спуск. Кроме того, студенты пройдут проверку в экстремальной ситуации в тайге. В результате только шесть финалистов поедут в Москву в ЦПК, а потом будут присутствовать при запуске космического корабля на космодроме Байконур.

Александр Лазуткин, поздравляя студентов и преподавателей университета, отметил, что космос интернационален и сейчас «мы всем миром работаем над созданием новой международной станции». Он убежден, что россияне всегда будут гордиться тем, что первым человеком, полетевшим в космос, был советский гражданин Юрий Гагарин.

В **Перми** празднование по традиции развернулось в планетарии. Там прошла программа для школьников «Маленький космонавт», викторина «Звездная угадайка», «Круиз по Солнечной системе», викторины «Загадки Вселенной» и «Неземная профессия космонавт», а также «Астрономический ринг».

В НПО «Искра» состоялось торжественное вручение наград Федерации космонавтики России специалистам, которые внесли значительный вклад в выполнение космических программ. Группе учеников школ были вручены знаки «Юный гагаринец».

День космонавтики традиционно отметили в Петропавловской крепости **Санкт-Петербурга**. Напомним, что история становления и развития российского ракетостроения и космической техники тесно связана с Петропавловской крепостью. В 1932–1933 гг. в Иоанновском рavelине Петропавловской крепости находилась Газодинамическая лаборатория – первая в СССР государственная опытно-конструкторская организация, занимавшаяся разработкой ракетных двигателей. В 1973 г. в помещениях бывшей Газодинамической лаборатории был открыт Музей космонавтики и ракетной техники.

Праздник начался в полдень с поздравления губернатора Санкт-Петербурга Валентины Матвиенко. Программа включала выступления детских творческих коллективов и молодежных музыкальных групп.

В рамках праздника прошли XVI показательные старты моделей ракет, которые проводятся на Заячьем острове с 1988 г. На берегу Кронверкского пролива стартовали ракеты, построенные модельстами разных возрастов – от 9 до 60 лет. Зрители увидели модели – копии ракет «ГИРД-09», «Восток», «Союз». Ракеты, участвовавшие в пусках, построены из самых разнообразных материалов: из бумаги, легкого дерева, пластиковых бутылок, жестяных банок и др. Размеры моделей – от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров, вес – от 30 до 1000 граммов.

Накануне Дня космонавтики в музее истории **Оренбурга** открылась выставка «Навсегда остался молодым», посвященная 70-летию со дня рождения Ю.А.Гагарина. Во всех общеобразовательных учреждениях, центрах детского и юношеского творчества, во дворцах и домах культуры в период с 1 по 15 ап-

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., адрес плательщика)

\_\_\_\_\_  
(ИНН)

№ \_\_\_\_\_  
(номер лицевого счета (код) плательщика)

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., адрес плательщика)

\_\_\_\_\_  
(ИНН)

№ \_\_\_\_\_  
(номер лицевого счета (код) плательщика)



реля проводились тематические конкурсы, концерты, познавательные программы и викторины, посвященные знаменательной дате. 10 апреля, несмотря на плохие погодные условия, состоялся традиционный легкоатлетический пробег, приуроченный к этой дате. 12 апреля прошло возложение цветов к мемориальной доске Ю.А. Гагарина на улице Советской, к самолету Гагарина, который установлен на территории кадетского корпуса, а также к подножию памятника Юрию Алексеевичу на проспекте его имени, где с самого утра был выставлен почетный караул. Во всех этих местах прошли праздничные митинги. Состоялись показательные выступления авиамodelистов. Завершится День авиации и космонавтики праздничным фейерверком.

### О.Шинькович. «Новости космонавтики»

По приглашению губернатора Дмитрия Аяцкова в **Саратов** на празднование Дня космонавтики традиционно прибыла делегация из Москвы – космонавты, ученые, ветераны отрасли.

Впервые на торжества приехали гости из-за рубежа – астронавты США Джон Фабиан и Карол Бобко, канадец Крис Хэдфилд и японец Тохиро Акияма.

«Российский сегмент» представляли: летчики-космонавты А.А.Леонов, П.Р.Попович, Г.М.Гречко, Г.М.Стрекалов, Г.В.Сарафанов, С.В.Авдеев, космонавт-испытатель Ю.Г.Шаргин, бывшие космонавты-испытатели Л.В.Воробьев, Г.М.Колесников, И.Б.Соловьева, Н.Д.Кулешова, представители Федерального космического агентства, предприятий отрасли, в частности директор НИИ КС генерал-майор В.А.Меньшиков, президент Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского Владимир Сенкевич, дочь Сергея Павловича Королёва Наталья, деятели культуры.

Иностранцы приехали в Саратов не только на праздник, но и, так сказать, на разведку. Дело в том, что в августе этого года 19-й конгресс Ассоциации участников космических полетов (АУКП) будет проходить в России, а конкретно – в Саратове!

По словам Алексея Архиповича Леонова, сопредседателя АУКП, конгресс станет венцом празднования мировой общественностью юбилея первого космонавта планеты Юрия Гагарина. «Он всех нас позвал в космос.» Сегодня это 27 стран. И в августе лучшие из лучших, представители всех 27 стран соберутся здесь, в Саратове», – сказал А.Леонов.

Второй сопредседатель Ассоциации, американец Джон Фабиан подчеркнул, что впервые в истории Ассоциации конгресс пройдет в той стране, где он уже однажды



проводился. Только для России сделано такое исключение, так как очередной конгресс посвящен 70-летию со дня рождения Юрия Гагарина, который является не просто русским парнем, а гражданином мира. «Считаю важным, чтобы все астронавты всех стран приехали именно сюда», – отметил Д.Фабиан и поблагодарил губернатора за приглашение провести конгресс в Саратове.

Программа праздничных мероприятий в Саратове и области была очень насыщенной. Гости побывали на приеме у губернатора, посетили областной академический театр, где состоялся заключительный концерт фестиваля «Созвездие Гагарина», съездили в национальную деревню, на Соколиную гору.

Второй день пребывания делегации, 12 апреля, начался с традиционного митинга у памятника Ю.А.Гагарину на набережной Волги. Меня приятно удивило отношение саратовцев к этому празднику в частности и к космонавтике вообще. Возможно ли, например, в Москве на Аллее космонавтов у ВДНХ собрать в этот день хотя бы тысячу человек?

Главное же мероприятие проходило на месте посадки первого космонавта – Гагаринском поле. Митинг, концерт, спортивный праздник – все красочно, с размахом – очень хорошие впечатления. Кульминацией событий стал сеанс связи с экипажем МКС-8, Александром Калери и Майклом Фоулом. С помощью одного из местных сотовых операторов губернатор Аяцков 5 минут общался с космонавтами, пролетавшими в тот момент над Аральским морем.

### Л.Краснопольская

специально для «Новостей космонавтики»

12 апреля в Государственном музее истории космонавтики имени К.Э.Циолковского (**Калуга**) открылась выставка «Родом из детства...», посвященная 70-летию со дня рождения Юрия Гагарина (авторы выставки – Л.И.Краснопольская, Л.П.Майорова,

Е.Б.Белевская, автор художественного проекта – О.Н. Пучкова).

Экспозиция посвящена детству и юности летчиков-космонавтов. Их судьбы неразрывно связаны с историей нашей страны, с тяжелыми годами войны, с великой Победой 9 мая 1945 г. Почти все материалы – это уникальные семейные реликвии из личных архивов космонавтов. Среди них – список команд «Трудовые резервы», составленный в 1954 г. студентом Саратовского индустриального техникума Юрой Гагариним, школьный дневник Гены Стрекалова с записью «Прогуляя урок астрономии», любимые книги юных Кости Феоктистова и Бори Егорова, кордовая модель самолета «АЛ-3» ученика 9-го класса Саши Александрова, почетные грамоты за спортивные успехи и табели успеваемости Олега Атькова и Сережи Волкова, комсомольский значок Алексея Леонова. На выставке представлены два журнала «Мурзилка» – один, 1934 г., вместе с рисунком четырехлетнего Жоры Добровольского, а другой, 15-летней давности, побывал в космосе с А.Серебровым.



С фотографий на посетителей смотрят счастливый трехлетний Гера Титов, верхом на тычке большезлазый мальчик Паша Попович, совсем маленький Рома Романенко, провожающий папу в космический полет. Они – такие же, как тысячи их сверстников. Было ли им на роду написано стать космонавтами? Во все нет. Но они родились в эпоху, когда перед человечеством открывалась новая, трудная, нередко опасная область деятельности – освоение космоса, и для нее потребовались именно такие люди. Они есть всегда, в любую эпоху, в любом поколении. Имя им – первопроходцы.

Материалы, представленные на выставке, интересны и посетителям старшего поколения, которые помнят космический триумф нашей Родины, и молодым людям, которым открывается одна из граней истории нашей страны.

13 апреля в редакции *НК* состоялось награждение сотрудников. Дипломами имени Ю.А.Гагарина Центра подготовки космонавтов награждены: И.Лисов, И.Афанасьев, С.Шамсутдинов и А.Копик. Медали Ассоциации космонавтики России им. В.М.Мясищева вручены И.Лисову, И.Афанасьеву и А.Копику. Дипломами им. В.М.Мясищева награждены А.Синицына, О.Шинькович и А.Никулин.

12 апреля стало известно, что сайт журнала [www.novosti-kosmonavti.ru](http://www.novosti-kosmonavti.ru) занял 1-е место в номинации «Лучший сайт по космонавтике» конкурса «Звезды АстроРунета-2003 и К».



# Профессиональный праздник на станции



Фото NASA

## В.Лыдин

специально для «Новостей космонавтики»

**12 апреля** на борту МКС был обычный рабочий день. Свой профессиональный праздник – Всемирный день авиации и космонавтики – Александр Калери и Майкл Фул встречали в трудовых буднях, готовясь к завершению полугодовой космической вахты. В плане подготовки к возвращению на Землю им предстояло провести тренировку с использованием пневмовакуумного костюма «Чибис», выполнить ряд медико-биологических экспериментов. И конечно, никто не мог освободить их от ежедневных обязанностей по обслуживанию бортовых систем, от физических упражнений.

Тем не менее праздничная обстановка дала себя знать уже в первом сеансе связи: экипаж обменялся поздравлениями с дежурной сменой ЦУПа. А потом на связь с космонавтами вышел губернатор Саратовской области Дмитрий Аяцков, который в это время находился на месте приземления Юрия Гагарина, неподалеку от села Терновка Энгельского района. Здесь, на поле, которое назвали Гагаринским, в этот день традиционно проводятся многочисленные праздничные митинги с участием российских и зарубежных космонавтов.

– Весь саратовский народ, – говорит Аяцков, – и все гости, которые прибыли из Канады, Америки, Японии, поздравляют вас. Мы поздравляем вас с Днем космонавтики и ждем на Земле.

– Большое спасибо за поздравления, – отвечает Александр Калери. – Здравствуйте, уважаемые жители, почетные гости Саратовской области. Мы рады слышать вас и приветствовать участников сегодняшнего праздника – всех, кто присутствует сейчас на месте приземления первого космонавта Земли. Это очень волнительный день. Саратовская область, Энгельский район навсегда вошли в историю нашей космонавтики, потому что именно в этой точке планеты успешно завершил свой полет первый в мире космонавт.

Радиосвязь «Земля–космос» давно уже стала привычной. И чтобы поговорить с космонавтами, необязательно ехать в ЦУП.

Это можно сделать практически из любого места, куда достают телефонные каналы. Вот и сейчас, находясь в «чистом поле», саратовский губернатор запросто общается с экипажем МКС.

– Как будете отмечать праздник? – спрашивает он.

А в это время МКС уже пролетела над Аральским морем и подходит к Байконуру. Но многозвенная линия связи по-прежнему работает устойчиво. Что же касается праздника, Калери объясняет:

– У нас на станции обычный рабочий день. А вечером что-нибудь придумаем обязательно.

– Мы готовы послать, если необходимо, к вашему столу саратовский калач и что-нибудь покрепче, – предлагает Аяцков.

– Уже держим руки, готовы ловить, – принимает шутку Калери.

Три минуты, выделенные на этот диалог, подходят к концу. Дмитрий Аяцков еще раз поздравляет экипаж МКС с праздником и приглашает космонавтов в Саратов после их возвращения на Землю.

В ответном слове Александр Калери благодарит за поздравления и уточняет:

– Мы хотим сказать, что это не только наш профессиональный праздник. Это праздник всего народа, потому что для всего народа это такое же достижение, как и праздник Победы. И сейчас мы с восхищением вспоминаем и преклоняемся перед самоотверженностью, героизмом, талантом тех людей, которые смогли выстоять в этой войне, восстановить наше хозяйство и сделать возможным вот этот замечательный подвиг. Подвиг не только Юрия Алексеевича Гагарина, не только тех, кто создавал эту технику, но и подвиг всего нашего народа. С праздником вас и огромное-огромное спасибо.

Следующий сеанс связи, уже телевизионный, тоже был праздничным. Но на этот раз собеседники экипажа МКС были не в далеких степях, а на балконе Главного зала управления ЦУПа. К космонавтам обратился первый заместитель руководителя Федерального космического агентства Николай Моисеев:

– Александр, Майкл! Я с большим удовольствием передаю вам слова поздравле-

ний от всего коллектива Российского... теперь Федерального космического агентства. Мы с большим вниманием смотрим за вашей работой. Вы великие профессионалы. От Коллегии, от Государственной комиссии еще раз поздравляю вас с этим праздником. Я должен вам сказать, что за время вашего полета у нас произошли некоторые изменения в структуре управления, в т.ч. и космической деятельностью. Но космическое агентство осталось. Наши руководители обменялись письмами, где подтвердили, что пилотируемая программа относится к приоритетам наших двух агентств. И впредь мы будем реализовывать намеченные планы.

Генеральный конструктор РКК «Энергия» Юрий Семенов сразу же заметил:

– Дорогие ребята! У нас, в отличие от космического агентства, ничего не изменилось. Как была РКК «Энергия», так и остается.

Юрий Павлович напомнил о полете Майкла Фула на корабле «Дискавери» в феврале 1995 г., когда американский корабль впервые подошел к российской станции «Мир» так, что экипажи могли видеть друг друга через иллюминаторы. Но стыковка тогда еще не предусматривалась. А в 1997 г., в самые драматические дни для нашей станции, когда произошла разгерметизация модуля «Спектр», Майкл работал на ее борту. Не забыл руководитель «Энергии» и трудную дорогу в космос Александра Калери.

– Сколько раз Александр готовился в дублирующих экипажах к полетам, я со счета сбился, – сказал Ю.Семенов. – И вот уже его четвертый полет.

В ответ на приветствие генерального конструктора Калери попросил от имени экипажа МКС поздравить с праздником всех, кто обеспечивает их полет. Особую признательность он высказал ветеранам отрасли, которые своим трудом сделали возможными сегодняшние достижения космонавтики.

Генеральный директор ЦНИИмаш Николай Анфимов передал экипажу поздравления от американских коллег по комиссии, которую он возглавляет вместе с генералом



Томасом Стаффордом, а Александру Калери – еще и персонально «огромный привет от Московского физико-технического института, который постоянно помнит об одном из своих лучших сынов».

Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Валерий Рюмин, сам в прошлом участник полетов, пожелал Майклу Фоулу после возвращения «раскачать свою дорожную организацию NASA на что-нибудь такое серьезное, потому что она мало участвует в этих полетах». На робкое замечание Фоула, что они, мол, уже готовы, Рюмин решительно возразил:

– Да что там готовы! Присылают тебе какую-то мелочь в личных посылках. А мы-то надеемся на сотрудничество такое, которое было у нас в эти последние годы. Надеемся, что все-таки Америка, такая богатая страна, внесет свой существенный вклад.

От ЦПК имени Ю.А.Гагарина экипаж поздравил первый заместитель начальника ЦПК Валерий Корзун. Он отметил, что оба космонавта выглядят хорошо. Но вот, в отличие от Калери, Фоул «совсем не поправился». Может быть, питания недостаточно?

– Тут очень много хороших русских блюд, – шутиво оправдывается Майкл, – у меня же только американские, а их мало.

– Значит, помочь надо русскими, – советует Корзун.

За спинами космонавтов на стенке интерьера Валерий замечает два знакомых журнала. На обложке одного из них портрет академика В.П.Глушко, на другом – первый китайский космонавт Ян Ливэй. На всякий случай Корзун уточняет:

– Это «Новости космонавтики»?

Конечно же, «Новости космонавтики», номера 11-й и 12-й за 2003 г.

Директор экспериментального завода «Энергия» Александр Стрекалов сообщает космонавтам, что сейчас идет работа по созданию нового шестиместного корабля-спасателя.

– Я надеюсь, – говорит он, – что вы тоже примите участие в этой работе и в первых полетах нового корабля.

Потом была радиовстреча с коллегами-космонавтами, товарищами по работе, которые специально приехали в ЦУП, чтобы поздравить работающих на орбите тружеников космоса с профессиональным праздником.

Завершила праздничные мероприятия телевизионная пресс-конференция экипажа МКС. В живой и непринужденной беседе Майкл Фоул и Александр Калери ответили на многочисленные вопросы представителей средств массовой информации. А вопросы были самыми разнообразными. Например, согласились бы они лететь на Марс и кого взяли бы с собой?

– Да, согласился бы, – не задумываясь, отвечает Майкл Фоул.

– Конечно, с удовольствием полетели бы, – говорит Александр Калери. – А кого взять, это зависит от численности экипажа, от технических возможностей. Поэтому сейчас трудно загадывать...

– Но очень хочется! – мечтает Майкл.

Какой день на орбите запомнился больше всего? Тут мнение членов экипажа тоже было единым:

– Самым впечатляющим был день выхода в открытый космос.

Дважды за время их полета средства массовой информации будоражили общественность сообщениями о странных звуках на станции. Калери обстоятельно, инженерному, объясняет:

– Если бы говорили о том, что слышал каждый из нас, то таких сообщений было бы гораздо больше. Мы договорились, что докладываем только о том, что слышали оба однозначно. Мы оба слышали эти вот звуки и первый раз, и второй раз и доложили об этом на Землю. Идет анализ. Мы не знаем причину, даже трудно локализовать место, просто зона. Понимаем, что звук распространяется и по конструкции. Приблизительно зону понимаем. Причина? Я думаю, специалисты лучше со временем смогут сказать. Событие повторилось, и это уже дает пищу для размышлений, упрощает немножко анализ.

– Накануне человечество встретило Пасху и продолжает ее отмечать, – обращает

ся к экипажу Сергей Дедух из телекомпании НТВ. – Отмечалось ли как-то Христово воскресенье на борту? Как вы относитесь к фразе, что «Гагарин в космос летал, бога там не видал», или на орбите, как на фронте, атеистов нет?

– Ну конечно, мы праздновали Пасху вчера здесь на станции, – отвечает Калери. – У нас была беседа по телефону с Патриархом Алексием II. Мы очень хорошо поговорили. Он поздравил нас, сказал очень хорошие слова. Мы поздравили его и через него всех прихожан, верующих. Так что у нас был нормальный праздник. А насчет того, что «бога не видал»... Наверно, не там ищем. Кто сказал, что он должен быть здесь?

В 2004 г. православная и католическая пасхи пришлись на один день – 11 апреля. Это значит, что и у американского астронома тоже был праздник. Майкл поговорил с семьей, с близкими и друзьями, обменялся с ними поздравлениями и остался очень доволен такой психологической разгрузкой.

А вот вопросы уже профессионального характера:

– Какое из космических достижений на сегодняшний день вы считаете самым значимым? И каких космических свершений нам следует ожидать в ближайшем будущем?

Майкл Фоул выделяет два, как он их называл, «особенных момента»:

– Я считаю, что полет Гагарина был самым величайшим достижением. Потом – первые шаги на Луну, которые сделал Армстронг.

Александр Калери последовательно называет выдающиеся этапы в истории космонавтики:

– После первого полета человека – Юрия Алексеевича Гагарина это был первый суточный полет Германа Титова, когда люди увидели, что можно жить и работать в космосе. Потом первый выход в открытый космос. Как говорил еще Сергей Павлович Королев, это точно так же, как моряк должен уметь плавать, космонавт, летая там, должен уметь выходить в открытый космос. Без этого всего не было бы всех остальных полетов. А дальше – безусловно, Луна, орбитальные станции. Сейчас накоплен такой потенциал, когда мы можем сделать очередной шаг уже в межпланетных полетах. Поэтому хотелось бы следующим пунктом видеть Марс, а Луну – как промежуточный полигон для подготовки к марсианскому полету.

Ну а как ваше настроение перед возвращением на Землю?

– В ожидании, – смеется Майкл. – Но, конечно, нам еще летать несколько дней. У нас еще много работы впереди. Поэтому мы терпим чуть-чуть и будем работать по плану, готовиться к спуску.

Как обычно, времени не хватило, чтобы задать космонавтам все вопросы. Связь стала прерываться. В треске помех удалось разобрать еще только пару слов Александра Калери. «Похоже, мы...» – сказал он своему командиру, и на этом связь окончательно прекратилась.



Здание российского Центра управления полетами в г.Королёве

Фото NASA

Г.Формин

специально для «Новостей космонавтики»

В кулуарах торжественных заседаний и прочих мероприятий в честь юбилейных космических дат часто влияет вопрос: насколько надежным был полет Ю.А.Гагарина — первый полет в неизведанное? Сплошь и рядом называются, мягко говоря, неосторожные цифры: вероятность благополучного завершения полета Ю.А.Гагарина определяется в 40–50%.

Количественные характеристики надежности, возможно, и могли бы быть получены с помощью известных методик — по табличным данным интенсивностей отказов отдельных структурных единиц, составляющих приборы и системы, а также корабль в целом.

Если принять упомянутые цифры за истину и распространить эту количественную оценку на полеты последующих «Востоков» и «Восходов», схемные, конструкторские и технологические решения которых по типу реализации очень близки к решениям «Востока-1», то тогда нужно было бы предположить, что каждый второй полет наших «Востоков» и «Восходов» был обречен на неблагоприятное завершение своей миссии. А этого, как известно, не было.

Можно констатировать, что «Востоки» и «Восходы» обладали необходимыми показателями надежности. И эта надежность обеспечивалась не только формированием необходимых количественных показателей всего изделия, но и высоким уровнем проектирования, разработки, изготовления, отладки, экспериментальной отработки, то есть реализацией широкого комплекса разнообразных мероприятий, направленных на обеспечение безукоризненного выполнения поставленных задач.

Такой комплекс мероприятий был реализован С.П.Королевым перед полетом первого человека в космос. Этот комплекс смело можно назвать *системой обеспечения безопасности*. И то, что ни на «Востоках», ни на их позднейших модификациях — «Восходах» не было ни одной аварийной ситуации, говорит о том, что эта система выполнила свое назначение полностью.

С.П.Королев как талантливый, разносторонний инженер понимал, что спроектировать и построить космический корабль абсолютно надежным невозможно. Слишком много было новых систем, разработанных на базе последних достижений науки и техники, с использованием новейшей приборной и элементной базы; систем, предназначенных для решения таких задач, за которые никто на Земле еще не брался.

Для надежной реализации этих задач приборы, системы, все изделие в целом должны были обладать способностью не только механически дублировать отказавший элемент, но и перестроить структуру на базе функционального резервирования, селективно использовать имеющийся резерв, ситуационно изменять логику функционирования как отдельных систем изделия, так и всего корабля-спутника в целом.

Чтобы обеспечить эти условия, невозможно и бесполезно было пытаться дать разработчикам какие-то конкретные указания и

# ПОЧЕМУ полеты «Востоков» и «Восходов» были безаварийными



рекомендации о том, что и как делать. Но можно было дать всем какие-то общие правила, создать систему соответствующих мероприятий, поставить разработчиков в такие условия, в такие рамки творчества и самоконтроля, что они сами неизбежно создадут качественные приборы, системы, изделия.

Посмотрим, какие этапы включала в себя и из каких основных мероприятий состояла эта королёвская система обеспечения безопасности, развитие каких нештатных ситуаций в аварийные — в рамках логической системы управления кораблей-спутников — она предотвратила в процессе полетов, например, первых двух наших космонавтов.

## I. Начало

Впервые в открытой печати, в газете «Правда» от 10.12.1957, под псевдонимом «профессор К.Сергеев» появляется статья С.П.Королева «Исследование космического пространства» [1], в которой подводятся основные итоги первых полетов советских спутников. Космос еще только-только приоткрыт, а С.П.Королев уже пишет: «Особое место в исследованиях, несомненно, занимают вопросы о возможности осуществления полета человека в космическом пространстве...» И тут же вслед за этим — о мероприятиях по надежности, по экспериментальной отработке: «Здесь важным является, безусловно, надежное и всестороннее изучение жизненных условий и необходимых для этого мероприятий, подтвержденных большим, серьезным экспериментальным материалом...» То есть во главу угла уже поставлены, пока еще не детально, но по сути, *надежность и экспериментальная отработка*.

## II. Первый «камень» в системе

Начало 1958 г. Идут проработки унифицированных изделий: автоматического спутника-разведчика и спутника с человеком на борту. В связи с большим объемом предстоящих экспериментальных работ по обеспечению новых разработок, главный

конструктор закладывает первый «камень» в свою систему обеспечения безопасности космических изделий.

26 марта 1958 г. Королев подписывает приказ по ОКБ-1 «Об организации экспериментальных работ» [2]:

«1. По каждому новому изделию в начале его разработки, т.е. на стадии предэскизного и эскизного проектирования, составляется сквозной план-график экспериментальных работ, в котором должны быть отражены основные экспериментальные работы каждого из отделов.

Составление планов-графиков экспериментальных работ по изделию на стадии предэскизного и эскизного проектирования проводит проектный отдел с привлечением всех участвующих в работе отделов ОКБ.

Координация экспериментальных работ между отделами производится заместителями главного конструктора по соответствующим направлениям.

2. Работы по планам-графикам проводятся каждым из отделов по своей тематике. При этом ведущими отделами по исследованиям с целью выбора основных проектных характеристик, принципиальных схем основных систем и изделий в целом являются проектные и специализированные отделы. Остальные отделы являются ведущими в соответствии со своей тематикой.

3. В экспериментальных работах, возглавляемых тем или другим отделом, принимают участие и остальные отделы ОКБ в соответствии с их профилем или участием в разработке совместной технической документации.

4. С целью обеспечения экспериментальных работ качественными измерениями создать специализированное подразделение.

5. В ОКБ вводится и должен строго соблюдаться порядок, при котором планирование и производство работ на заводе по изготовлению материальной части для экспериментальной отработки, эксперимен-



тальных установок и других работ, связанных с обеспечением экспериментальных работ, осуществляется в первую очередь».

### III. Отчет-аванпроект

«Весной 1958 г. были определены первоочередные задачи проектных работ: проведение комплексной проектной «завязки» конкретного аппарата для первого орбитального полета человека и подготовка проектных материалов в форме отчета-аванпроекта, обосновывающего возможность принятия решения о развертывании опытно-конструкторских работ. Детальная разработка состава, структуры, объема и формы материалов отчета позволила параллельно вести работы по всем основным направлениям в необходимом объеме. Отчет был завершен в августе 1958 г.» [6].

«Перед проектантами был установлен обязательный «стратегический» принцип: надежность и безопасность полета человека должна быть обеспечена функциональным дублированием систем и агрегатов принципиально разными способами реализации полетных операций. Применение только простого, чисто количественного дублирования допускалось как исключение. Такой подход позволил избежать случайностей при создании летательного аппарата принципиально нового типа». Для обеспечения надежности в отчете предлагалось провести экспериментальную отработку систем космического аппарата в стендовых условиях.

«При разработке отчета большое внимание уделялось функциональному дублированию в части катапультирования пилота и приземлению его в спускаемом аппарате (СА); системе обеспечения жизнедеятельности в кабине и в скафандре; ориентации по инфракрасной вертикали и ручной ориентации; процессу ввода парашюта по сигналам от бародатчиков и от инерционных датчиков; разделению отсеков космического аппарата по команде от программного устройства и от термодатчиков и т.д.» [6].

По указанию С.П.Королева с отчетом на заключительной стадии его оформления были ознакомлены все руководители и ведущие специалисты основных подразделений КБ [2].

Интересно отметить, что на этапе разработки отчета прорабатывался вариант спускаемого аппарата в аэродинамической форме «фара», но С.П.Королев его не принял. Этот вариант требовал более длительных исследований, а Королев торопился. О том, что он торопился, говорит и тот факт, что им был утвержден только отчет с проработками по космическому кораблю, отчет же по варианту для суборбитального полета «Исходные данные

для осуществления пуска человека на ракете» был основан на исследовании опыта полета животных. К вопросу, почему он торопился, мы вернемся позже.

Окончательно С.П.Королев подписывает отчет 15 сентября 1958 г. А 16 сентября отправляет в Академию наук СССР и главным конструкторам письмо «О создании ИСЗ с человеком на борту», в котором ставит акценты не только на целесообразности «завершения первого этапа работы в виде выполнения эскизных проектов в III квартале 1959 г., но и на проведении экспериментальной проверки наиболее ответственных элементов конструкции» [3].

### IV. Основные положения для разработки

Наиболее напряженным в создании пилотируемого корабля-спутника был период 1959–1960 гг. «С.П.Королев предъявлял к материальной части пилотируемых космических кораблей особые требования, и по его инициативе все комплектующие изделия и агрегаты маркировались клеймом «годен для ЗКА». Причем за качество деталей с таким клеймом несли ответственность лично главные конструкторы смежных организаций – разработчиков бортовых систем» [6].

В это же время под руководством С.П.Королева готовятся «Основные положения для разработки и подготовки космического корабля «Восток-В»». «С.П.Королев имел целью привлечь особое внимание к обеспечению надежности в процессе разработки, изготовления, испытаний и подготовки к запуску пилотируемых космических аппаратов и их ракет-носителей. После согласования документа с главными конструкторами систем и агрегатов, входящих в ракетно-космический комплекс «Восток», изложенные в нем требования стали законом для всей отрасли при подготовке космических аппаратов для полетов человека» [7].

Основные положения включали в себя пять разделов.

#### Раздел 1. «Назначение объекта»

Объект «Восток-В» предназначен для осуществления первых полетов человека продолжительностью до одних суток.

#### Раздел 2. «Состав объекта и основные особенности систем»:

◆ выставляются требования к функциональному дублированию систем и элементов систем;

◆ определяются возможности унификации систем объектов «Восток-А», -Б и -В;

◆ определяются возможные границы отклонений и доработки систем для объекта «Восток-В»;

◆ выдвигаются опорные требования по логике работы систем.

В разделе 3 «Схема и программа полета» были определены основные временные характеристики полета и схемы аварийного спасения пилота на различных участках полета.

В разделе 4 «Меры по повышению надежности систем объекта» оговариваются вопросы резервирования систем изделия.

#### Раздел 5. «Организационные меры по повышению надежности ракет-носителей и объектов «Восток-В»:

1. Устанавливается личная ответственность главных конструкторов, директоров заводов и руководителей служб за качество технической документации, правильность конструкторских решений, работанность и надежность элементов сборки и испытаний.

2. Главными конструкторами или руководителями предприятий в развитие этого положения выпускаются специальные собственные аналогичные положения.

3. Вводится приемка этапов сборки и испытаний узлов и агрегатов силами специальной контрольной службы.

4. Вводится следующий порядок оформления работ по ракетам-носителям и объектам «Восток-В» на заводах-изготовителях:

– агрегаты и сборки, устанавливаемые с серийных изделий и изготавливаемые для этих изделий, должны иметь заключение главных конструкторов о годности на ракету-носитель или объект «Восток-В»;

– разрабатываются ведомости контроля операций сборки и испытаний изделия с указанием конкретных исполнителей, отвечающих за качество сборки и испытаний в соответствии с документацией на ракету-носитель и объект «Восток-В»;

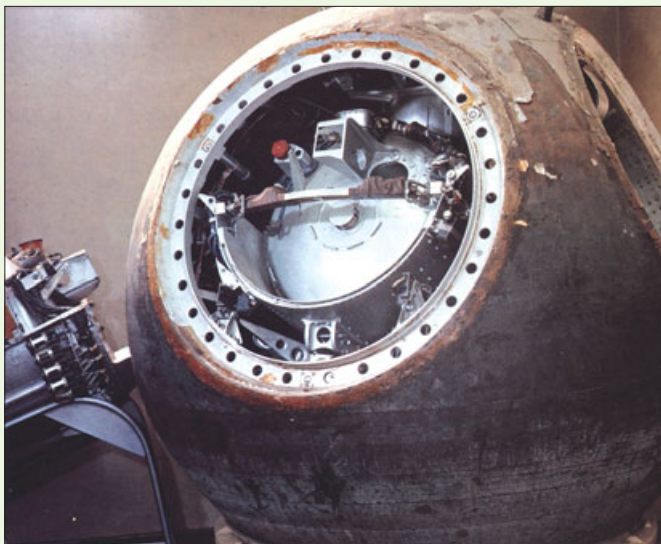
– вводятся ведомости отступлений от технической документации главного конструктора, утверждаемые лично главным конструктором, с приложением их к формуляру ракеты-носителя и объекта «Восток-В»;

– заключение о допуске ракеты-носителя и объекта «Восток-В» к испытаниям дается совместным решением главных конструкторов по результатам сборки и комплексных испытаний ракеты-носителя или объекта «Восток-В» [8].

Окончание следует

#### Литература:

1. Исследование космического пространства. «Правда». 10.12.1957.
2. С.П.Королев и его дело. М., Наука, 1998. С. 248.
3. Там же. С.256.
4. РКК «Энергия» им. С.П.Королева. 50 лет. С.105-113.
5. Творческое наследие академика С.П.Королева. С.416.
6. Там же. С.417-419.



Спускаемый аппарат «Восток»

# Измерительному комплексу космодрома Байконур – 40 лет



**А. Комаров**

специально для «Новостей космонавтики»

«...Есть контакт подъема... есть старт ракеты-носителя... Внимание... точное время старта 12 часов 30 минут 26 секунд 780 миллисекунд московского декретного времени... Десять секунд – полет нормальный... семьдесят секунд – тангаж, рысканье, вращение в норме... Есть отделение космического аппарата...» Эти знакомые слова мы слышим каждый раз, когда в космос запускается очередной спутник. Но не многие знают, что за этими словами стоит труд огромного коллектива военных инженеров и гражданских специалистов измерительного комплекса космодрома (ИКК) Байконур.

Что же представляет собой ИКК?

Это огромный комплекс самых различных по своему назначению стационарных радиотехнических средств, работающих по единому замыслу. В состав комплекса входят: системы единого времени (СЕВ), телеметрические и траекторные комплексы, командно-измерительные системы, телевизионные и оптические средства, средства связи, управления и передачи информации, а также комплексы сбора, обработки и представления измерительной информации. Измерительный комплекс расположен на территории самого большого в мире космодрома – Байконур.

В его состав входят отдельные измерительные пункты – ОИП-1, -3, -5, система измерения параметров движения «ВЕГА-Н», узел связи, Информационно-вычислительный центр (ИВЦ) и Управление измерительного комплекса. По сравнению с другими измерительными комплексами он имеет ряд существенных отличий:

- ◆ находится на территории сопредельного государства (Республика Казахстан);
- ◆ расположен на широте, более близкой к экватору, чем остальные комплексы МО РФ;

◆ является единственным, средства которого обеспечивают подготовку и запуски модулей российского сегмента (РС) МКС, а также пуски по пилотируемой программе;

◆ часть средств измерительного комплекса совместно с отдельными командно-измерительными комплексами в/ч 32103 обеспечивает проведение всех динамических операций на РС МКС (стыковок, расстыковок, выходов в космос, коррекций орбиты), а также возвращение экипажей на Землю;

◆ средства измерений комплекса, располагаясь ближе к экватору, находятся в более выгодном положении при выведении КА на стационарные орбиты по сравнению с остальными КИК России.

Свою историю ИКК ведет с июня 1955 г., когда на место будущего полигона, предназначенного для испытания новой баллистической ракеты Р-7 (8К71) конструкции С.П.Королева, вместе с ракетчиками прибыли и «кизмеренцы». Группа специалистов под руководством генерала А.И.Нестеренко начала работы по развертыванию комплекса средств различного назначения. Общее руководство созданием комплекса средств измерений осуществлял инженер-полковник А.А.Васильев (в ту пору – заместитель начальника полигона по научно-исследовательским работам), имевший опыт работы на полигоне Капустин Яр.

Основу комплекса, обеспечивавшего первые пуски с космодрома, составляли средства первого поколения: «Кама», «Трал», РТС-5, «Бинокль», «Бумеранг», «Индикатор-Т», -Д и др. Из средств обработки самыми надежными были обычные логарифмические линейки. Обслуживали же эти средства военные инженеры радиотехнических специальностей, солдаты, а также гражданские специалисты (разработчики и представители конструкторских бюро).

Постепенно к середине 60-х годов из разрозненных отдельных средств и станций окончательно сформировался облик изме-

рительного комплекса, который в целом сохранился до сих пор. В апреле 1964 г. измерительный комплекс был выведен из службы НИР полигона и стал отдельной в/ч 68526.

К этому времени территория полигона была распределена между главными конструкторами ракет: С.П.Королев – «центр» – ракета Р-7 (и ее модификации), М.К.Янгель – «правый фланг» – Р-16, В.Н.Челомей – «левый фланг» – УР-100 и мощная ракета УР-500.

По тому же «территориальному» принципу создавался и измерительный комплекс: ОИП-1 – «центр», ОИП-2 – «правый фланг», ОИП-3 – «левый фланг», система «ВЕГА-Н», ОИП-5, Управление и ИВЦ. Для контроля полета ракет вне зоны радиовидимости пристартовых пунктов была развернута сеть трассовых измерительных пунктов по всей территории страны с запада на восток – ОИП-7 (г.Джезказган), ОИП-8 (п.Жаксы Тургайской обл.), ОИП-9 (г.Сарань Карагандинской обл.), ОИП-10 (г.Барнаул). Последними в этой цепи были пункты на п-ве Камчатка, предназначенные для сопровождения головных частей до их падения.

В середине 70-х годов в составе ИКК появилась эскадрилья «летающих» измерительных пунктов – СИП'ов (самолетный измерительный пункт на базе самолета ИЛ-20РТ). Предназначалась эскадрилья для контроля полета ракет и головных частей вне зон радиовидимости наземных пунктов. При испытаниях нового поколения межконтинентальных баллистических ракет и запусках АМС, в 1980-х годах, измерительный комплекс тесно сотрудничал с отдельными морскими командно-измерительными комплексами Тихоокеанской географической экспедиции.

Вместе с ракетно-космической техникой развивался и измерительный комплекс космодрома. Мощным толчком к этому стала отечественная Лунная программа, а также испытания транспортных кораблей нового поколения «Союз» и «Прогресс» в 70–80-х годах...

Своего наивысшего развития ИКК достиг к концу 80-х. Триумфальная программа отечественной космонавтики «Энергия-Буран» стала главным испытанием измерительного комплекса. Для осуществления этого грандиозного проекта была проведена его глубокая модернизация: построены новые технические здания, где установили новейшие средства (комплексы) – МА9 МКТМ-4, ПРА-МК, «Кама-Н», «Квант-СП», антенные системы, системы единого времени.



Строительство антенны комплекса «Сатурн-МС». 1967 г.





Начальник Центра А.Мельников общается с МКС

Была введена в строй новая система связи и передачи информации К-1920. ИВЦ полностью обновил свои средства сбора, обработки и представления информации. И сейчас эти средства продолжают исправно служить и составляют основу комплекса.

Несомненно, главной ценностью ИКК были и остаются люди. В ходе его создания и работы была создана уникальная школа подготовки высококвалифицированных специалистов – измеренцев, анализаторов, программистов, эксплуатационников. Огромный вклад в развитие измерительного комплекса внесли инженеры-испытатели: В.А.Боков, Н.И.Калмыков, В.И.Катаев, С.Д.Корнеев, Г.М.Коллеганов, А.А.Якшин, М.Ф.Журавлев, А.Г.Блинов, И.Н.Виноградов, В.Я.Сизоненко, Б.В.Кузнецов, П.М.Гавриленко, И.С.Юдаев, К.М.Кузьмин и многие другие.

За 40 лет своей работы ИКК обеспечил измерениями пуски более 2500 ракет различного назначения как со стартовых комплексов космодрома, так и с других полигонов и космодромов России, а именно: Р-7 (более 12 модификаций), Р-16, РС-10, РС-16, РС-18, РС-20, 11К65, 11А52, 8К82КМ, 11К77, 11К25. История измерительного комплекса является составной и неотъемлемой частью огромной истории отечественной космонавтики и ракетостроения.

С 2001 г. коллектив испытателей возглавил полковник А.А.Мельников, тогда же началась очередная модернизация и замена измерительной техники. На космодроме приступили к испытаниям новых отечественных ракет-носителей, разгонных блоков и космических аппаратов... А значит, отечественной космонавтике в новом столетии – быть.

### Телемост со станцией

#### Ю.Кузнецова

специально для «Новостей космонавтики»

**13 апреля** на космодроме Байконур в честь юбилея измерительного комплекса состоялась космическая пресс-конференция – своеобразный телемост «борт МКС – Байко-

нур». Как рассказал заместитель начальника космодрома, начальник 4-го измерительного центра, полковник Александр Мельников, идея о его проведении родилась примерно год назад и нашла понимание руководства ФКА, РКК «Энергия» и ЦУП. Организацию мероприятия продумывали досконально, потому что это было впервые и в истории Центра, и всего космодрома.

В 14:50 в зале командного пункта 1-го ИПа, где собрались руководство и военнослужащие 4-го Центра, раздались приветствие главного оператора ЦУПа. На экране сквозь рябь помех появилась четкая картинка: Александр Калери и Майкл Фоул улыбались байконурцам через сотни километров. За их спинами – флаг измерительного комплекса космодрома. Его, а также вымпелы отправили на МКС в преддверии грядущего события крайним «Прогрессом».

– На протяжении полугода наши расчеты совместно с Главным центром и ЦУПом обеспечивали ваш полет, – обратился к космонавтам полковник А.Мельников. – Теперь он подходит к завершению. Разрешите пожелать вам успешного окончания программы и благополучного возвращения на Землю.

Александр Анатольевич также высказал пожелание, чтобы при возвращении космонавты не забыли захватить флаг с автографами, вымпелы и фотографии, которые займут достойное место в музее Центра.

Члены экипажа заулыбались и в ответ сообщили, что всегда помнят: космические полеты начинаются со старта на Байконуре.

– Мы всегда с теплотой в сердце вспоминаем о тех людях, которые обеспечивают наши старты, полеты и возвращение на Землю, которые живут и трудятся на священной земле Байконура, – сказал Майкл Фоул, отлучно говорящий по-русски. – Для нас это не просто место старта в космос – это часть большой истории космонавтики. Это место связывает нас с необъятной и любимой планетой во время космических экспедиций. И каждый раз, пролетая над космодромом, мы заново переживаем миг старта.

Вспомнили космонавты и наблюдательный пункт, и комнату истории части площадки 18, где по давней традиции они оставляют автографы боевым расчетам измерительного комплекса. Они поблагодарили ветеранов Катаева, Фатхутдинова, Дмитриенко, Абляимова, Осканяна, а также нынешних испытателей Антропова, Добровольского, Борисенко, Бондарева, Кареева, Нефтева, Толоконникова, Рощина, Михайлина, Пузырного. Фоул и Калери поздравили коллектив измерительного комплекса с 40-летием, пожелали крепкого здоровья, счастья, благополучия и успехов в созидательном труде на благо России.

Космонавтов спросили, какого цвета космос. «Черный, но очень красивый», – ответил командир экипажа. А бортинженер добавил: «Так черно вокруг – понимаешь, что такое настоящая бездна».

Самая дорогая вещь, взятая на МКС, как сказал Майкл Фоул, это наконецник древней стрелы, который нашла его жена. Теперь это космический талисман. У Александра Калери тоже есть сувениры, напомина-

ющие о семье, о доме, а потому незаменимые и очень дорогие.

М.Фоул проявил дипломатический этикет, отвечая на вопрос, по какому времени живут на МКС: «По времени Англии, – ответил он и пояснил: – это нечто среднее между Америкой и Россией».



Экипаж МКС-8 ведет телемост. На заднем плане – флаг 4-го ЦИП

Космонавтов развеселил вопрос байконурской девочки: чем пахнет космос? Они признались, что он действительно пахнет. Только чем? Пожалуй, железом! Экипаж предложил прогуляться по МКС. Показали кухню, траекторию полета станции на мониторах и вид из иллюминатора. Тут все присутствующие ахнули. Удивительное зрелище! За стеклом голубым ковром проплывала байконурская степь.

Время пресс-конференции пролетело незаметно. Жаль было расставаться. попрощались до встречи на Земле. А полковник Александр Мельников сказал: «Мы очень надеемся, что в будущем такие встречи на Байконуре станут традиционными. Сколько экспедиций – столько и встреч».



Александр Поleshук достает из спускаемого аппарата побывавший на МКС флаг 4-го ЦИП

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**2 апреля** в Москве в отеле «Метрополь» состоялся симпозиум «Растем вместе», приуроченный к 15-летию совместной работы России и Европейского космического агентства в области пилотируемой космонавтики.

Юбилейный симпозиум открыл генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн. Он отметил важность российско-европейского сотрудничества в области космоса и необходимость его дальнейшего развития. Представители различных организаций ЕКА и ФКА, выступая на конференции, рассказали о своих достижениях в совместной работе по пилотируемой космонавтике за прошедшие годы, а также поделились краткосрочными и долгосрочными планами.

Кооперация началась с взаимного обмена информацией, небольших исследовательских контрактов и включения отдельных экспериментов ЕКА в российские программы. Совместное обсуждение потенциального сотрудничества по планировавшейся в то время программе «Мир-2» в последующем нашло развитие в значительном участии астронавтов ЕКА в программах тренировок и полетов на станцию «Мир» в 1994 и 1995 гг., включая первый выход астронавта ЕКА (Томаса Райтера) в открытый космос. В дальнейшем астронавты ЕКА продолжали тренироваться в качестве бортинженеров космического корабля «Союз», а также совершили несколько краткосрочных полетов на МКС.

Выступая перед участниками конференции, директор пилотируемых программ ЕКА Йорг Фёстель-Бюхль заявил, что в 2005 г. агентство рассчитывает отправить на МКС двух астронавтов: «Первый полет запланирован на апрель, второй – на октябрь следующего года». По его словам, один полет будет краткосрочным, а второй может стать длительным. «Мы ведем об этом переговоры с российским Федеральным космическим агентством и очень заинтересованы в длительном полете европейского астронавта», – подчеркнул он.

Вместе с тем директор пилотируемых программ ЕКА отметил, что третий космический турист – американец Грегори Олсен, чей коммерческий краткосрочный полет на МКС намечен на апрель 2005 г., может составить конкуренцию европейцу. «Он американец, но не астронавт NASA, и это может создать для нас определенную проблему», – сказал он. – Поэтому мы очень положительно оцениваем предложение российского ФКА, сделанное NASA, о том, чтобы продлить до года срок космической командировки экспедиций на МКС». В таком случае освободится место на российском корабле «Союз», в экипаж которого может быть включен космический турист.

С присоединением России к программе МКС совместные работы сосредоточились на российском сегменте (РС) станции. Большим этапом совместной работы стало создание европейцами системы управления данными DMS-R для РС, которая была установлена на борт в июле 2000 г. и находится в эксплуатации до сих пор. Ожидает запуска европейский манипулятор ERA, который



Фото И.Маринова

## «Растем вместе»

### 15 лет «пилотируемого» сотрудничества

также планируется установить на РС. Изначально его предполагалось смонтировать на станции «Мир-2», но, когда Россия присоединилась к программе МКС, было принято решение об установке «роботизированной руки» на международной станции.

По словам начальника отделения по электромеханическим системам РКК «Энергия» Владимира Сыромятникова, основная задача робота-манипулятора ERA – содействовать сборке и обслуживанию российского сегмента МКС. Он поможет устанавливать солнечные батареи с приводными устройствами, монтировать и обслуживать полезные нагрузки, а также выполнять работы в открытом космосе.

Однако, по словам Сыромятникова, так как полеты шаттлов приостановлены, существует проблема доставки манипулятора на станцию, но обе стороны усиленно работают над этим вопросом и твердо намерены вывести систему ERA на орбиту.

Россия разрабатывает ряд подсистем для европейского транспортного корабля ATV. Первый ТК «Жюль Верн» отправится к МКС уже в этом году. Россия будет обеспечивать эксплуатационную поддержку запусков ATV на протяжении всего срока службы МКС.

Кроме того, отмечалось продуктивное взаимодействие сторон по научным программам «Фотон» и «Бион». С 1987 г., когда ЕКА впервые участвовало в пуске КА «Бион», европейские полезные нагрузки общей массой более 800 кг устанавливались на семи аппаратах «Фотон» и трех спутниках «Бион», в общей сложности было проведено 83 научных и технологических эксперимента.

После конференции состоялся круглый стол, где обсуждались итоги прошедших лет, перспективы промышленной кооперации и общие аспекты дальнейшего сотрудничества. Лидеры ракетно-космической от-

расли ответили на вопросы журналистов и участников симпозиума. В работе круглого стола приняли участие руководитель ФКА Анатолий Перминов, генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, представители ведущих ракетно-космических предприятий и организаций Европы и России.

Выступая, глава ФКА определил основные приоритеты российской космической программы: «Первым перспективным направлением является программа дальнейшего развития работ по Международной космической станции и проведение пилотируемых полетов. Три дня назад мы встретились с 9-й экспедицией на МКС, поздравляли ее с успешным окончанием экзаменов; и в составе экипажа есть представитель ЕКА, который оказался прекрасно подготовленным не только для короткого полета, но и для длительной работы. Я не буду перечислять все программы, в которых вместе с Россией участвуют представители ЕКА, вы их знаете, и они довольно впечатляющие. Я внимательно с ними ознакомился, раньше я занимался программой пилотируемых полетов только отчасти, но считаю, что есть там кое-какие недостатки, которые нам вместе с вами необходимо устранить, чтобы двигаться вперед.

Второе направление – это дальнейшее развитие пилотируемой программы на околоземной орбите и за ее пределами, в частности подготовка к пилотируемому исследованию Солнечной системы. Недавно президент США Джордж Буш заявил о новой программе [пилотируемых] космических исследований. Я считаю, мы должны поддерживать и эффективно участвовать в этих проектах, особенно в вопросах исследования Луны, строительства станции на ее поверхности, а также в дальнейшем продвижении по изучению других планет Солнечной системы. В этом есть огромный потенциал и у России, и у ЕКА.



Следующее направление – реализация совместных комплексных научных и прикладных исследовательских программ. За последнее время, как мне кажется, в этом был некоторый спад, поэтому мне бы хотелось, чтобы оно претерпело изменения и увеличилась интенсивность работ в этом направлении.

Огромный проект, который имеет историческое значение, – строительство на космодроме Куру стартового комплекса «Союз-2». Это основополагающий проект, в основу которого будет положено много программ не только по запуску космических аппаратов, но и по созданию новых перспективных космических систем. Хочу поблагодарить, прежде всего, руководство ЕКА, президентов стран и особенно президента Франции, которые принимали личное участие в подготовке, а сейчас и в реализации этого проекта.

Четвертое основное направление, которое, по-моему, недостаточно активно продвигается, – это создание новых совместных космических систем. В настоящее время приоритет отдается запуску и созданию стартовых систем, однако нужно, чтобы они подкреплялись разработкой совместных космических комплексов. И больше недостатков в работе над этим вопросом у России, нежели чем у ЕКА. Я думаю, что мы в России, в ФКА, сделаем все возможное, чтобы активизировать эту деятельность».



Выступает глава ФКА Анатолий Перминов

Генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, выступая перед участниками круглого стола, сказал, что Россия для Европы – важный и надежный партнер. «Наша работа уже оформлена в организационно-правовом отношении... 15 лет активной совместной работы, безусловно, привели к тому, что мы создали прочные основы, которые позволяют ЕКА и России смело идти в будущее», – резюмировал Дордэн.

Генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.Семенов предложил ЕКА принять участие в создании нового российского пилотируемого корабля «Клипер».

«Приглашаю Европейское космическое агентство принять самое непосредственное

участие в создании нового российско-многоرازового пилотируемого корабля «Клипер». Это будет изюминка нашего сотрудничества, – отметил Юрий Павлович. – Потом решим, как и откуда будем его запускать – с космодрома ли Куру во Французской Гвиане, на французском носителе Ariane или на модернизированном «Союзе»».

Кроме того, Ю.Семенов предложил ЕКА разработать совместную программу пилотируемого полета на Марс. «Сегодня Европа и Россия располагают всем необходимым для полета человека на Марс», – сказал генеральный директор корпорации. – Все есть – и опыт, и люди, не хватает только средств».

В заключительном слове А.Перминов, отвечая на вопрос ведущего круглого стола о том, где будут партнеры через 15 лет, сказал: «Через 15 лет мы будем на Луне».

Генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, закрывая встречу, резюмировал: «Сейчас только начало нашего сотрудничества, и мы сделаем гораздо больше. В будущем я хотел бы, чтобы мы взаимодействовали не только в рамках отдельных проектов, а ситуация была такой, чтобы Россия участвовала в определении программ ЕКА, а наше агентство участвовало в реализации космических программ России. Моя первая мечта – это совместная разработка транспортных систем, а вторая – видеть господина Перминова работающим вместе с представителями ЕКА для выработки совместной стратегии ЕКА–Россия».

## Космические системы на базе микротехнологий

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**С 19 по 23 апреля** в Москве в «Экспоцентре» проходила 5-я Международная конференция форума «Высокие технологии XXI века». Одним из ее направлений была работа секции «Создание космических систем на базе микротехнологий». Инициаторами проведения секционного заседания в рамках конференции выступили Российский фонд развития высоких технологий и НПО «Орион».

В работе секции приняли участие руководители и ведущие специалисты ФКА, Аппарата Совета безопасности РФ, Минобороны, НПО им. С.А.Лавочкина; НПО машиностроения; ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, НПО ПМ, РНИИ КП и др. Вел заседание президент Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского Владимир Сенкевич.

Речь шла о проблемах создания малых космических аппаратов и комплексов на их базе. Были выделены наиболее перспективные направления использования космических систем на базе микроаппаратов для решения различных народнохозяйственных задач: космический мониторинг, спутниковая связь и навигация.

Несколько докладов было посвящено существующим разработкам малых КА. Так,

РНИИ КП представил проект наноспутников: ТНС-1 для дистанционного зондирования Земли и технологический аппарат ТНС-0 массой всего 4,5 кг; был представлен малый КА «Стерх» для системы КОСПАС-САРСАТ разработки КБ «Полет» и др.

На секции анализировались различные принципы построения микроспутниковых группировок и подходы к созданию систем управления многоспутниковыми созвездиями. Орбитальная группировка, состоящая из большого количества малых спутников, позволит оперативно решать многие задачи в глобальном масштабе, однако для создания подобных систем потребуются решить несколько новых научных задач, таких как разработка методов оптимизации орбитальной группировки, минимизации затрат на управление, а также методов построения наземного сегмента и ряд других.

Рассматривались технологические проблемы построения космических комплексов на базе сверхмалых КА. Трудности создания таких систем заключаются в том, что миниатюрность КА не позволяет установить на нем мощные приемники и передатчики, а также крупногабаритные антенные устройства. В то же время связь является необходимым компонентом космического аппарата, даже для тех КА, которые не являются



связанными по функциональному назначению, а используют системы связи в служебных целях или для сброса целевой информации потребителю. Только наличие связи позволяет сформировать единую систему, в которой находятся КА, наземные средства и потребители. Возникают и сложности с управлением движения, так как находящиеся на низких орбитах малые и сверхмалые КА требуют дополнительных усилий для поддержания параметров их орбит при известных ограничениях по массе как рабочего тела, так и двигательных установок.

Участники мероприятия отмечали, что для решения технологических проблем в проектах малых спутников необходимо более широко применять новые материалы, а также использовать нанотехнологии и новые физические принципы.

**Т. Варфоломеев**

специально  
для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

**12–16 апреля** в павильоне №30 Всероссийского выставочного центра (ВВЦ, Москва) прошла очередная международная выставка «Двигатели». Со времени предыдущей выставки, прошедшей два года назад, это мероприятие изменило статус и сейчас именуется 8-м Международным салоном «Двигатели-2004». Его устроителем и на этот раз выступила Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения» (АССАД). Президент АССАД, генеральный директор салона «Двигатели-2004», д.т.н., профессор В.М.Чуйко объяснил изменение статуса рядом обстоятельств: усилением роли отрасли в укреплении экономической мощи страны; повышением значимости и авторитета выставки в мире, постоянным увеличением числа стран-участниц, фирм-экспонентов и ассортимента представляемой продукции; существенным расширением программы за счет проведения конгресса и круглых столов с большим количеством участников и вынесенных на обсуждение актуальных проблем [1].

Действительно, в рамках Салона прошел Научно-технический конгресс по двигателестроению в составе четырех симпозиумов: «Двигатели и экология», «Прогрессивные методы создания высокоэффективных турбин», «Передовой опыт создания высокоэффективных компрессоров» и «Перспективные материалы для двигателей». В работе Салона приняли участие почти 150 фирм из России, СНГ и стран дальнего зарубежья, таких как Германия, Франция, США, Канада и др. [2].

Что касается ассортимента продукции и собственно тематики выставки, то они существенно расширились.

На выставке были представлены:

- ❖ авиационные и космические двигатели;
- ❖ двигатели для автомобилей, тракторов, судов и подвижного состава;
- ❖ двигатели для газо- и нефтеперекачивающих агрегатов;
- ❖ двигатели для энергетических установок;
- ❖ электродвигатели и ветродвигатели;
- ❖ микродвигатели для спортивного моделизма;
- ❖ двойные технологии;
- ❖ компьютерные разработки;
- ❖ станкостроение и металлургия;
- ❖ топлива, масла и смазки;
- ❖ перспективные научные и инвестиционные проекты;
- ❖ ремонт и сервисное обслуживание [2].

Такую разношерстную номенклатуру продукции (в самом деле: что общего между электродвигателем, ракетным двигателем и моторчиком для спортивного моделизма?), видимо, можно объяснить стремлением организаторов охватить как можно более широкую тематику, связанным с не вполне благоприятной ситуацией в отече-



## «Двигатели-2004»

От специализированной выставки к Международному салону

ственной аэрокосмической индустрии и туманными перспективами ее развития. Возможно, с таким пессимистическим заключением можно и поспорить, что автор составляет специалистам. Тем не менее, ведущие двигателестроительные фирмы России, такие как НПО «Сатурн», ММПП «Салют», АМНТК «Союз» и другие, рекламе и продвижению на рынок своих газотурбинных установок для газо- и нефтеперекачивающих агрегатов и другой конверсионной продукции придают не меньшее значение, чем представлению своих авиационных двигателей. И это вполне объяснимо.

Открытие выставки, на котором присутствовал новый руководитель реорганизованного Федерального космического агентства (ФКА) А.Н.Перминов, состоялось в День космонавтики. Правда, ничего примечательного, связанного с этой датой, на Салоне не произошло, если не считать продажу в одном из проходов космических календарей ЦПК им. Ю.А.Гагарина и компакт-дисков с космическими снимками Земли.

Что касается ракетно-космической составляющей Салона, то, как это можно было ожидать, тенденция ухода ведущих ракетно-космических предприятий, характерная для салонов МАКС, продолжается, как это ни печально, и на «Двигателях». Один за другим ушли с подобных выставок КБХА (г.Воронеж), КБХМ им. А.М.Исаева, Исследовательский центр им. М.В.Келдыша, НИИХиммаш (г.Сергиев Посад), НИИмаш (г.Нижняя Салда).

Из всех разработчиков и производителей ракетных двигателей, для которых они являются основной номенклатурой, на салоне «Двигатели-2004» осталось только НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко. Малоприметную экспозицию этого самого знаменитого предприятия страны по разработке ЖРД автору с трудом удалось найти в самом крайнем проходе павильона среди стендов многочисленных предприятий по производству самолетных агрегатов и общетехнической продукции. Ничего нового родоначальник отечественного ракетного двигателестроения не представил. Экспозиция включала настенный плакат, изображавший космические РН с двигателями НПО «Энергомаш» (копия рисунка из проспекта НПО с тем же несуразным изображением «Протона», нарисованным почти 25 лет на-

зад Бертом Висом для «Энциклопедии космической техники», изданной в Англии), и традиционные макеты ЖРД РД-170, РД-180, РД-191 и РД-253 в уменьшенном масштабе.

Самарский НТК им. Н.Д.Кузнецова, по традиции, выставил свой ЖРД НК-33. Двигатель, о котором уже было сказано и написано (в т.ч. в *НК*) предостаточно, к сожалению, так и не нашел своего места в разработках отечественных РН. Проект носителя «Ямал», на центральном блоке которого предполагалось установить НК-33, тихо скончался, а будущее «Авроры» – под большим вопросом. Последний же вариант модернизации «семерки» – «Онега» пока не принял окончательной формы, хотя РКК «Энергия» ориентируется в нем на двигатели РД-191 и РД-120.10Ф разработки НПО «Энергомаш» [3].

### Технические данные ЖРД 14Д21 (РД-108А) и 14Д22 (РД-107А) [5]

Характеристики	14Д21 (РД-108А)	14Д22 (РД-107А)
Тяга двигателя у Земли, тс	69.9*	79.1*
Уд. импульс в пустоте, с	320.6	320.0
Габаритные размеры:		
высота, мм	2865	2865
диаметр, мм	1950	2578
Масса, кг	1107**	1115**
Вероятность безотказной работы, %	99.8	99.8

\* Величины приведены без учета тяги рулевых двигателей и тяги, создаваемой выхлопом ТНА (прим. автора).

\*\* Очевидно, это сухая масса ЖРД (прим. автора).

Наиболее реальная надежда самарских двигателестроителей – реанимация проекта американской многоразовой РН К-1 обанкротившейся частной компании Kistler Aerospace. В начале этого года появилась возможность возрождения работ по проекту К-1, если NASA выделит необходимые средства (*НК* №4, 2004, с.34). Более 40 самарских ЖРД находятся в Сакраменто, США, на базе фирмы Aerojet General [4].

Вторым из двух ракетных экспонатов СНТК им. Н.Д.Кузнецова был макет ЖРД с выдвигаемым сопловым насадком НК-33-1 тягой 195–223 тс, уже демонстрировавшийся ранее на выставке «Двигатели-2002» (*НК* №6, 2002, с.44-45).



Макет ЖРД НК-33-1 с сопловым насадком

Фото И.Афанасьева



Приятно было увидеть несколько обновленную космическую экспозицию ОАО «Моторостроитель» (г. Самара). Наряду с макетом РН «Ямал» (который уже не один год кочует с салонов МАКС на «Двигатели» и обратно), вместо традиционного стенда с фотографией и довольно старыми техническими данными ЖРД РД-107 и -108, появились снимки и новые технические данные последней модификации этих двигателей – 14Д21 и 14Д22 соответственно второй и первой ступеней РН «Русь» («Союз-2»).

Еще одной приятной неожиданностью, уже для тех, кто интересуется историей космической техники, была экспозиция ОАО НПО «Наука» – единственного в России и странах СНГ разработчика авиационных и космических систем жизнеобеспечения са-

молетов, космических кораблей и орбитальных станций [6]. На стенде этой фирмы была приведена краткая история предприятия (до 1963 г. – ОКБ-124 Государственного комитета по авиационной технике) и краткая биография ее основателя – первого генерального директора и главного конструктора ОКБ-124 Г.И.Воронина.

ОАО «Протон-ПМ», осуществляющее серийное производство ЖРД РД-275 первой ступени РН «Протон-М», было представлено на салоне только своим логотипом на общем стенде в обширной экспозиции ОАО «Пермские моторы». ЦИАМ, по традиции, выставил опытную модель своего гиперзвукового ПВРД и небольшой макет гиперзвуковой летающей лаборатории ГЛЛ, предназначенной для испытания этого ПВРД.

На этом ракетно-космическая тематика салона «Двигатели-2004» оказалась исчерпанной. Не исключено, что в будущем сокращение ожидает и авиационную составляющую салона «Двигатели», хотя будем надеяться, что этого не произойдет.

Источники:

1. *Аэрокосмический курьер*, №1 (31), 2004.
2. *АВИА панорама*, №3, 2004.
3. *Справка о состоянии работ в НПО «Энергомаш» по разработке ЖРД. Август 2003.*
4. *В.Петров. Сюрпризы «Двигателей-2000». Новости космонавтики*, №6, 2000.
5. *Экспозиция ОАО «Моторостроитель» (г. Самара) на Международном салоне «Двигатели-2004».*
6. *Экспозиция ОАО НПО «Наука» на Международном салоне «Двигатели-2004».*

## Конференция операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**С 27 по 28 апреля** в городе Дубна Московской области проходила 9-я ежегодная Конференция операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания России. Ее организатором выступило ФГУП «Космическая связь» (ГПКС).

Высокий статус конференции подтверждает состав участников, среди которых – руководители Федерального агентства связи (ФАС), Министерства РФ по связи и информатизации, представители Госдумы, компаний – операторов спутниковой связи и наземной телекоммуникационной инфраструктуры, производителей оборудования спутниковой связи и телерадиовещания, системных интеграторов, а также ведущие специалисты в области современных инфокоммуникационных услуг и консалтинга. Всего в форуме участвовали более 300 представителей из 186 организаций и компаний России, стран СНГ, Италии, Австрии, Германии, Франции, Израиля, США, Англии, Канады, Швеции.

Во вступительном слове руководитель ФАС Дмитрий Милованцев отметил, что спутниковая связь сегодня – это перспективный и динамично растущий сектор телекоммуникационной отрасли страны. Он сообщил, что доля России в мировом рынке спутниковой связи в настоящее время оценивается всего в 1,5%, но к 2006–2007 гг., по самым пессимистичным прогнозам, эта цифра может вырасти до 3%, а по оптимистичным – до 7–10%.

В день открытия конференции с космодрома Байконур был успешно выведен на орбиту новый телекоммуникационный спутник ГПКС «Экспресс-АМ11». Между Дубной и космодромом был налажен канал спутниковой видеоконференцсвязи. К участникам форума из Байконура с приветст-

вием обратились первый заместитель министра связи России Б.Д.Антонюк и первый заместитель председателя комитета по энергетике, транспорту и связи Госдумы В.Л.Горбачев.

И.о. генерального директора ГПКС Юрий Измайлов выступил с докладом «О реализации Программы восполнения и развития гражданских спутниковых систем связи и вещания государственного назначения». Он рассказал о ходе работ по Программе и о создании условий для эффективного развития сетей спутниковой связи в России и странах СНГ, отметив, что важным фактором развития услуг спутниковой связи является применение перспективных VSAT-технологий.

Большой интерес слушателей вызвал доклад руководителя Департамента радио, телевидения и спутниковой связи Минсвязи РФ Василия Павлова «Перспективы развития национальной системы спутниковой связи и вещания на период до 2015 г.». По его словам, объем инвестиций на мировом рынке спутниковой связи до 2012 г. может достигнуть 600 млрд \$. В том числе общемировые инвестиции в космический сегмент и средства выведения на орбиту составят 60–80 млрд \$, в оборудование абонентского доступа и предоставление услуг – более 400 млрд \$. В.Павлов отметил, что относительно стабильным сегментом общего рынка космической промышленности с годовым оборотом порядка 10 млрд \$ остается производство спутников. Наиболее быстро, по его мнению, развивается рынок услуг спутниковой связи, и, по прогнозам, к 2010 г. его объем может составить 150 млрд \$.

В выступлениях неоднократно отмечались успехи развития отечественной телерадиовещательной сети, в частности программы перевода федерального телерадиовещания в цифровой формат, развития ре-



гионального телевидения и проектов непосредственного телерадиовещания. Не остались без внимания государственные задачи, успешно решаемые с применением спутниковых технологий.

На конференции обсуждались практические примеры и перспективные проекты создания сетей связи и оказания интерактивных услуг на базе новых российских спутников. Докладчики не раз делали акцент на том, что до последнего времени интенсивное развитие сетей связи с использованием космического сегмента в стране во многом сдерживалось сложной, долгой и дорогостоящей процедурой регистрации и ввода в эксплуатацию наземных станций спутниковой связи. Упрощение процедуры регистрации VSAT-терминалов, по общему мнению, вызовет интенсивный рост числа пользователей космической связи.

Так, по словам заместителя генерального директора по коммерческим вопросам ГПКС Владимира Глебского, при условии успешной реализации федеральных программ «Электронная Россия» и «Развитие единой образовательной информационной среды» и с учетом упрощенной процедуры регистрации станций VSAT, можно ожидать резкого увеличения спроса на терминалы VSAT в России. В этом случае число станций, работающих в сети ГПКС, может достигнуть 9125 единиц к 2006 г. Предполагается, что около 20% станций VSAT, установленных в России, будут работать в сетях VSAT ГПКС.

Многие участники форума отмечали, что дальнейшее развитие спутниковых сетей связи и вещания РФ должно ориентироваться на социально значимые направления, такие как телефонизация и организация телерадиовещания в удаленных регионах, применение спутниковых технологий для реализации федеральных программ.

# «Космонавтика и ракетная техника-2004»

Конференция «Космонавтика и ракетная техника» проводится в дни весенних школьных каникул, накануне Дня космонавтики, начиная с 1993 г. Всего на предыдущих 11 конференциях было представлено более 1200 работ школьников по различным аспектам космонавтики и ракетной техники. 560 выпускникам средней школы, увлекающимся космосом, конференция помогла поступить в систему высшего профессионального образования на ракетно-космические специальности Бауманского университета. Многие из них успешно учатся, а некоторые уже окончили вуз и работают в ракетно-космической отрасли.

**А.Копик.** «Новости космонавтики»  
Фото **К.Майорова**

**С 28 марта по 6 апреля** Молодежным космическим центром (МКЦ) совместно с факультетом «Специальное машиностроение» (СМ) МГТУ им. Н.Э.Баумана была проведена 12-я ежегодная научная конференция школьников и студентов «Космонавтика и ракетная техника-2004».

Конференция по традиции проходила на базе Института повышения квалификации работников космической отрасли (ИПК «Машприбор») в г.Королеве, вблизи от ракетно-космических центров, на которые после конкурсной программы организуются экскурсии для участников.

Открытие конференции состоялось в актовом зале ИПК «Машприбор». Форум открыл руководитель НУК СМ В.В.Зеленцов. С приветствиями и пожеланиями успеха участникам выступили директор НИИ СМ В.А.Челышев, космонавт и выпускник МВТУ А.П.Александров, декан факультета РКТ в г.Королеве А.А.Дорофеев, декан факультета повышения квалификации и профессиональной подготовки работников образования Н.Ф.Зеленцова и научный руководитель МКЦ Б.К.Ковалев.

Организационную часть работы конференции обеспечивал МКЦ (руководитель – В.И.Майорова), и студенты университета,

многие из которых в предыдущие годы прошли конкурсный отбор на форумах «Космонавтика», став студентами МГТУ.

На XII конференции функционировало 13 секций. В них традиционно участвовали все кафедры факультета СМ и кафедра «Ракетные двигатели». Впервые работали секции по направлениям кафедр «Системы



Одна из работ, представленных на форуме

кондиционирования и жизнеобеспечения», «Системы управления ракетно-космическими объектами» и «Приборы системы ориентации, стабилизации и навигации». В состав экспертного совета, назначенного приказом ректора И.Б.Федорова, вошли руководители факультетов и кафедр ракетно-космического профиля. Председателем совета был назначен заведующий кафедрой «Баллистика и аэродинамика» Л.Н.Лысенко.

Форум собрал много одаренных ребят, увлеченных космонавтикой, многие из которых являются победителями местных, региональных и общероссийских конкурсов по космосу.

Всего в работе конференции приняли участие 538 человек из 24 городов России, не считая Москву и Подмосквье. После отбора по результатам рецензирования к кон-

курсу было допущено 142 работы, из них 28 работ учащихся невыпускных классов. Ребята из младших классов также присутствуют на заседаниях секций, пробуют свои силы, а в конце обучения в школе опять принимают участие в конференции и конкурсе «Космонавтика и ракетная техника» для поступления в МГТУ.

Заслушав выступления участников и ознакомившись с рецензиями на работы, а также принимая во внимание школьные оценки по физике, математике, информатике и русскому языку, экспертный совет решил признать лауреатами конкурса 88 выпускников средних школ. Все они были допущены к тестированию для выявления знаний по школьным предметам. По итогам тестирования 74 человека могут быть зачислены в студенты МГТУ после окончания школы с хорошими оценками. Все лауреаты конкурса награждены дипломами, а ребята, занявшие первые и вторые места в своих секциях, – ценными подарками, которые учредили Федеральное космическое агентст-



Александр Лазуткин отвечает на вопросы юного любителя космонавтики Яши Игнатьева (кстати, активного читателя нашего журнала)



Участники форума посетили Центр подготовки космонавтов в Звездном городке

во, факультет «Специальное машиностроение», Молодежный космический центр, РКК «Энергия» и ВАКО «Союз».

Подводя итоги творческой части конференции, члены экспертного совета отметили высокий уровень работ школьников, хорошее знание основ ракетно-космической техники и школьную успеваемость.

Для участников форума была организована насыщенная культурно-познавательная программа. Ребята посетили ЦУП, ЦПК, демонстрационный зал РКК «Энергия», музей ВВС в г.Монино, мемориальный музей Н.Е.Жуковского и музей МГТУ, для них была организована встреча с космонавтами. Кроме того, школьники побывали в Московском театре оперетты.



**Б.Хендрикс**

специально для «Новостей космонавтики»

26 марта 2004 г. отмечалось 35 лет со дня запуска первого советского метеорологического спутника, получившего название «Метеор». До него запускались еще 10 подобных спутников под названием «Космос». В данной статье рассматриваются важнейшие этапы создания спутников «Метеор» первого поколения.

### Начало в Америке...

Эру космической метеорологии открыл американский спутник TIROS-1, запущенный 1 апреля 1960 г. Его разработка началась в компании RCA в середине 1950-х годов в рамках конкурсной программы Pied Piper по созданию американского спутника фоторазведки. И хотя от аппарата RCA отказались, его проект заинтересовались американские Сухопутные войска (US Army), которые предложили переделать его в метеорологический спутник под названием JANUS. В 1959 г. эту программу унаследовало только что сформированное NASA, после чего она приобрела чисто гражданский характер и была переименована в TIROS. Вскоре Национальное разведывательное управление (NRO) решило на базе «Тироса» разработать свои собственные военные метеорологические спутники, в основном, для определения наличия или отсутствия облачности в районах, предназначенных для фотосъемки с помощью разведывательных спутников CORONA. Первый запуск состоялся в 1962 г., а в 1965 г. ответственность за разработку военных метеорологических спутников была передана в американские ВВС, которые до сих пор запускают свои аппараты DMSP отдельно от гражданских спутников NOAA. Хотя первоначально планировалось военные и гражданские низкоорбитальные метеорологические спутники объединить в единую систему уже в середине 1960-х годов, эта идея, по всей видимости, осуществится только к 2010 г. с созданием системы NPOESS.

### ...и в Советском Союзе

Возможно, именно запуск первого «Тироса» послужил главным стимулом для развертывания работ по метеорологическим спутникам в Советском Союзе.

Первое конкретное упоминание о советских метеорологических спутниках можно найти в проекте постановления правительства, подготовленном С.П.Королевым в конце мая 1960 г., в котором отразились его взгляды на развитие космонавтики в СССР в последующие годы. В этом проекте существенно расширены и конкретизированы задачи по военному использованию космоса. Королев предложил:

*«Провести в 1960–1962 гг. проектно-конструкторские проработки и необходимый объем исследований с целью создания в ближайшие годы:*

...

*9) Средств для решения оборонных задач путем создания навигационных систем, объектов для решения разведки, уточнения геофизических данных, обеспечения дальней связи и получения данных для прогноза погоды».*

# Рождение «Метеоров»

Далее в этом же проекте постановлений Королев предлагает:

*«Разработать и создать аэродинамические спутники (один-два варианта) для метеослужбы с обеспечением фотосъемки и передачи на Землю информации об облачном покрове и других данных, необходимых для прогноза погоды. Срок создания ориентированного спутника для метеослужбы:*

*а) в варианте опытной модели на базе ракеты-носителя типа Р-7 – 1961–1963 гг.; б) основной вариант на базе тяжелой ракеты-носителя – 1962–1964 гг.*

*Головная организация [не названа] [1, с. 296, 300].*

Проект стал основой для постановления правительства от 23 июня 1960 г. (№715-295), но окончательный текст постановления значительно отличался от версии, предложенной Королевым. В документе от 20 июня 1960 г. – «Тезисы доклада по космосу», где перечислены главные пункты постановления, говорится лишь о поручении Межведомственному научно-техническому совету по космическим исследованиям (МНТС-КИ) под руководством академика М.В.Келдыша представить в октябре 1960 г. конкретный план по созданию ряда научно-прикладных спутников, включая метеорологические [2]. Видимо, разработка метеорологических спутников тогда не считалась приоритетной задачей.

В конце концов решение о разработке спутников «Метеор» было включено в постановление правительства от 30 октября 1961 г. (№984-425), предусматривающее создание спутников связи «Молния», «Пчела» и «Стрела», а также РН 65СЗ для вывода на орбиту последних двух. Заказчиками спутников «Метеор» были определены Главное управление гидрометеорологической службы (ГУГМС) и Министерство обороны.

В книге «Военно-космические силы» сказано: *«Необходимость оперативного знания гидрометеорологической обстановки не только в локальных районах, но и в масштабе Земного шара была обусловлена, в частности, появлением глобальных средств вооруженной борьбы... Поскольку ГУГМС как заказчика системы никакого опыта в создании такого рода средств не имел, то роль Генерального заказчика выполняло Третье управление ГУРВО, а к обоснованию тактико-технических требований к системе, а также к априорному обоснованию задач, подлежащих решению с помощью этой системы, был привлечен 4 НИИ Министерства обороны» [3, с. 82].*

Все это указывает на то, что программа «Метеор» с самого начала имела двойное назначение. Единственное отличие данного подхода от американского в том, что военные и гражданские функции были объединены в один и тот же спутник, что, в первую очередь, объясняется организационной структурой советской космической программы: в отличие от американской, четкой границы между военным и гражданским космосом в ней не было.

### Проект ОКБ-586

Постановлением от 30 октября 1961 г. работы по метеорологическим спутникам, а также военным спутникам связи «Пчела» и «Стрела» и РН 65СЗ были поручены ОКБ-586 М.К.Янгеля в Днепропетровске. По всей видимости, первые проектные работы по метеорологическим спутникам начались в КБ Янгеля еще задолго до выхода постановления. Разработчики ОКБ-586 предложили оригинальную, но довольно сложную компоновку с использованием гравитационной системы ориентации, в которой две разнесенные друг от друга массы выстраивают общую ось по направлению к Земле за счет различий в действующих на них гравитационных силах. В качестве этих масс предполагалось использовать вторую ступень ракеты-носителя 65СЗ с одной стороны и тяжелый контейнер с аккумуляторными батареями и ориентируемыми солнечными батареями – с другой. После вывода на орбиту второй ступени этот контейнер выходил от нее на длинной штанге, образуя гравитационно стабилизируемую пару. Для первоначальной ориентации на Землю планировалось использовать газореактивную систему. Сама метеорологическая аппаратура размещалась в неотделяемом контейнере, жестко пристыкованном к второй ступени. Для передачи телевизионных изображений в ОКБ-586 разрабатывалась раскрывающаяся зонтичная антенна [4, 5].



Андроник Гевондович Иосиф'ян

### Передача «Метеоров» во ВНИИЭМ

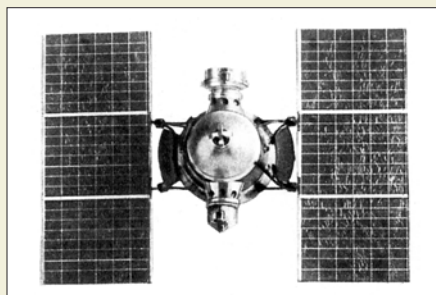
В связи с тем, что ОКБ-586 было сильно перегружено разработкой ракет стратегического назначения, новые возложенные на него космические проекты вскоре после выхода постановления от 30 октября 1961 г. были переданы в другие организации. Работы по спутникам связи «Пчела» и «Стрела» и ракете-носителю 65СЗ передали в организацию М.Ф.Решетнева (ОКБ-10) в Красноярск, а ответственность за разработку «Метеоров» была возложена на московский Всесоюзный научно-исследовательский институт электромеханики (ВНИИЭМ) во главе с Андроником Гевондовичем Иосиф'яном.

Этот институт берет свое начало с сентября 1941 г., когда в Москве у Красных ворот был создан завод №627, где изготавливались разные виды электрооборудования для Советской армии. В мае 1944 г. на базе этого завода был организован НИИ-627, который в сентябре 1959 г. переименовали во ВНИИЭМ. В послевоенные годы НИИ-627 стал головным институтом по созданию бортового электрооборудования для бал-

листических ракет Королева и Янгеля. У Иосифьяна сложились хорошие отношения с обоими главными конструкторами, что во многом способствовало вхождению ВНИИ-ЭМ в узкий клуб спутникостроителей.

В 1960 г. Иосифьян вышел с предложением запускать две т.н. «Космические электротехнические лаборатории» (КЭЛ) для испытания разных перспективных электротехнических систем в реальных условиях орбитального полета. Одной из главных задач этих спутников, которые потом получили внутреннее название «Омега», было испытание электромеханической системы ориентации с использованием электродвигателей-маховиков. Теоретические основы таких систем ориентации были заложены К.Э. Циолковским еще в начале XX века, и принципы их работы изучались в середине 1950-х годов в НИИ-1 в рамках проектных работ по первым ориентируемым спутникам ОД (одним из главных участников этих работ был Е.Н.Токарь). Теперь Иосифьян впервые проявил инициативу применить эти идеи на практике.

Разработка спутников «Омега» началась во ВНИИЭМ в 1960 г. Пользуясь большим авторитетом у руководства страны, Янгель добился разрешения на запуск двух таких спутников с помощью ракеты-носителя 63С1 (созданной в ОКБ-586 на базе боевой ракеты Р-12). Спутники были включены в программу второй очереди пусков этой ракеты, утвержденную в июле 1962 г. [5, с. 110]. Они были запущены в апреле и декабре 1963 г. с официальными названиями «Космос-14» и «Космос-23».



Спутник «Омега».

Рисунок из энциклопедии «Космонавтика»

По словам ветерана ВНИИЭМ Юрия Трифонова, Янгель и Иосифьян еще задолго до выхода постановления от 30 октября 1961 г. согласились с тем, что работы по «Метеорам» будут переданы во ВНИИЭМ. Еще где-то в конце 1960 – начале 1961 гг. делегации ВНИИЭМ начали посещать ОКБ-586 с целью ознакомиться с материалами по метеорологическим спутникам. Специалисты ВНИИЭМ со скептицизмом относились к предложенной разработчиками ОКБ-586 гравитационной системе ориентации. Они предложили более традиционный «отделяемый» спутник с электромеханической системой ориентации, похожей на ту, которая создавалась для спутников «Омега» (хотя первоначально спутники «Омега» не были связаны с программой «Метеор»). Благодаря хорошим отношениям ВНИИЭМ и ОКБ-1 стало возможным предложить для запуска этих спутников один из вариантов королевской «семерки».

Предложение о передаче метеорологической тематики во ВНИИЭМ поддержала

Военно-промышленная комиссия (ВПК), но окончательное решение должен был принять МНТС-КИ, которому было поручено рассмотреть оба эскизных проекта на конкурсной основе. Неудивительно, что в конце концов выбор пал на проект ВНИИ-ЭМ. Проект ОКБ-586, безусловно, выглядел весьма неординарным, и ракетная ступень вряд ли была идеальной платформой для размещения метеорологической аппаратуры. Тем более что, в отличие от нелетавшей ракеты-носителя 65С3, ракеты на базе Р-7 хорошо зарекомендовали себя в первые годы космической эры и имели значительно большую грузоподъемность. Таким образом, ВНИИЭМ, подчиняясь Госкомитету по электротехнике (ГКЭТ) и – начиная с 1965 г. – Министерству электротехнической промышленности, стал первой организацией, самостоятельно разрабатывающей космические аппараты вне системы ГКОТ, ГКАТ и Минобщемаша.

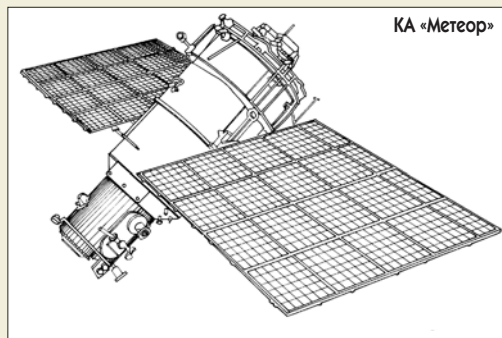
В мае 1962 г. началась передача разработанной в ОКБ-586 проектной документации во ВНИИЭМ, хотя разработчики ВНИИЭМ она принесла мало практической пользы с учетом фундаментальных отличий в эскизных проектах обеих организаций. Во ВНИИЭМ была направлена и бригада специалистов ОКБ-586 для оказания помощи в дальнейшей разработке «Метеоров», и некоторые из них потом остались работать в Москве в организации Иосифьяна [4, 6].

### Конструкция

Спутники «Метеор» (индекс 11Ф614) весили около 1280 кг и состояли из двух герметичных отсеков – служебного и приборного. К служебному отсеку прикреплялись две панели солнечных батарей. В связи с тем, что спутники имели жесткую трехосную ориентацию, солнечные батареи снабжались непрерывно работающей автономной системой слежения, обеспечивающей независимую ориентацию плоскостей батарей перпендикулярно направлению солнечных лучей. При ее разработке использовался опыт создания подобной системы в ОКБ-1 для солнечных батарей «Луч», установленных на некоторых беспилотных предшественниках кораблей «Восток». Трехосная ориентация «Метеоров» достигалась применением электродвигателей-маховиков, управляемых специальным логическим устройством. Для разгрузки маховиков, помимо газореактивной системы, применялась и электромагнитная, но она считалась экспериментальной, и ограниченный запас рабочего тела для газореактивной системы значительно сокращал срок активного существования спутников. Только на «Метеорах-2» электромагнитная система разгрузки полностью заменила газореактивную.

В приборном отсеке размещались:

▶ телевизионная аппаратура МР-600 (НИИ-380, ныне – НИИ телевидения; главный конструктор – И.А.Россеlevич). Она состояла из четырех малокадровых камер (две из которых были резервными) для покадровой съемки облачности, ледяного и снежного покровов на освещенной стороне Земли, т.е.



в видимом участке спектра (0.5–0.7 мкм). Снимки записывались на три запоминающих устройства для последующей передачи на Землю. Система включалась автоматически при углах возвышения солнца над горизонтом более 5°. Одна камера снимала левую, другая – правую сторону полосы обзора с небольшим перекрытием соседних кадров. С высоты 600–700 км ширина полосы фотографирования местности составляла около 1000 км, а разрешение изображения равнялось 1.25×1.25 км<sup>2</sup> в надире;

▶ инфракрасная аппаратура «Ласточка» (НИИ-10, ныне – НИИ «Альтаир»; главный конструктор – М.П.Петелин). С ее помощью осуществлялась съемка облачности на теневой и освещенной сторонах Земли в спектральном интервале 8–12 мкм. Приемное устройство ИК-аппаратуры совершало сканирующее движение перпендикулярно плоскости полета спутника, что позволяло получать ширину полосы обзора около 1100 км с высоты 650 км. Разрешающая способность составляла 15×15 км;

▶ актинометрическая аппаратура (ЦКБ (ныне – НПО) «Геофизика»; главный конструктор – В.А.Хрусталеv). Она была предназначена для регистрации интенсивности радиации, излученной и отраженной системой Земля–атмосфера, а также для измерения температуры облаков и подстилающей поверхности. АК-аппаратура состояла из нескольких радиометров, объединенных в один комплект, в который входили два угольных сканирующих прибора и два широкоугольных несканирующих прибора, охватывающих своим полем зрения всю видимую со спутника часть Земли. Измерения проводились в спектральных интервалах 0.3–3, 8–12 и 3–30 мкм [4, 7, 8].

Окончание следует

Источники:

1. Раушенбах Б., Ветров Г. «С.П.Королев и его дело». М., «Наука», 1998.
2. Российский государственный архив экономики (РГАЭ) (через Асифу Сиддики).
3. Фаворский В.В., Мещеряков И.В. Военно-космические силы. Книга 1. Издательство Санкт-Петербургской типографии, 1997.
4. Интервью с заместителем генерального директора ВНИИЭМ Ю.В.Трифоновым. 7 июля 2003 г.
5. Колюхов С.Н. Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное», Днепропетровск. ГКБ «Южное» им. М.К.Янгеля, 2000.
6. From Omega to the Meteorological Systems, Russian Space Bulletin, №4, 1998.
7. Голышев Г.И. Космос и погода. М., Гидрометеоиздат, 1974.
8. Румянцеv П.А. Космическая система «Метеор». Космонавтика, астрономия. №10, 1983.



В НК №5, 2004, с.54-59 рассказывалось о проекте «Клипер». Между тем идея тяжелого пилотируемого корабля вертикально-взлета и горизонтальной посадки не нова и предлагалась тридцать лет назад специалистами организации, которая ныне носит название РКК «Энергия» им. С.П.Королева. Вспомним события тех лет...

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

1974-й стал переломным годом для отечественной космонавтики. Из множества значимых, и не очень, событий, случившихся в этом году, можно назвать смещение В.П.Мишина с поста руководителя королевского Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ) и назначение на это место В.П.Глушко.

Валентин Петрович решительно отмежевался от Н-1, предложив взамен несколько собственных модульных вариантов тяжелого носителя. В этом ему удалось заручиться поддержкой руководства отрасли, чему во многом способствовали два обстоятельства.

С одной стороны, по мнению В.П.Глушко, ряд специально разработанных универсальных РН\*, образованных путем параллельного соединения различного числа стандартных блоков, должен был покрывать все нужды отечественной космонавтики – от выведения на околоземную орбиту легких автоматических спутников до запуска тяжелых межпланетных, в т.ч. пилотируемых, кораблей. На каждом блоке предполагалось установить вновь разрабатываемый кислородно-керосиновый ЖРД тягой более 600 тс, в котором должны были найти воплощение все передовые решения в области двигателестроения и большой опыт КБ «Энергомаш», которое до 1974 г. возглавлял Валентин Петрович.

С другой стороны, закрытие работ по Н-1 пришлось на период окончательного формирования облика американской многоразовой транспортной космической системы (МТКС) Space Shuttle. Министерство обороны США, которое было вторым после NASA заказчиком системы, не скрывало желания использовать шаттл в военных целях. Советские военные, стремясь обеспечить стратегический паритет, заказали авиационным и ракетно-космическим предприятиям разработку орбитального корабля (ОК) многоразового использования с аналогичными задачами, возможностями и, как следствие, тактико-техническими характеристиками.

Из-за некоторого запаздывания по времени первоначально предполагалось создать систему по типу американской: многоразовый крылатый ОК крепился сбоку к большому одноразовому внешнему баку. Последний содержал топливо для мощных кислородно-водородных ЖРД корабля, а также служил центром связи из нескольких многоразовых ускорителей, играющих роль первой ступени. Масса и габариты предполагаемых полезных грузов (ПГ) диктовали размеры будущего ОК и, естественно, характеристики всей системы в целом. «Ряд» носителей, предложенных академиком В.П.Глушко, в общих чертах коррелировался с такой концепцией.



Рисунок С.Птицына

## Многоразовый корабль с вертикальной посадкой

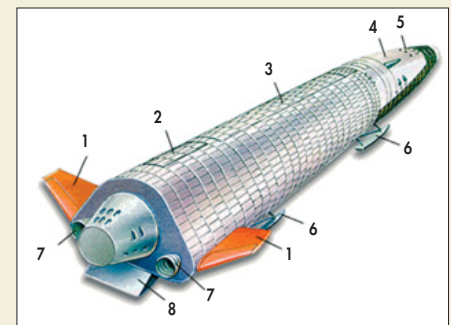
Специалисты ЦКБЭМ, ранее разрабатывавшие космические корабли (КК) типа «Союз», видели, что, помимо очевидных и широко известных преимуществ, крупные крылатые ОК имеют и существенные недостатки, главными из которых являются большая масса крыла и фюзеляжа, покрытых мощной теплозащитой, и необходимость постройки очень длинных высококачественных и дорогостоящих полос для горизонтальной посадки подобных систем. В то же время широко используемые в десантных войсках парашютно-ракетные системы мягкой посадки (ПРСП) показали не только высокую надежность при малой стоимости, но и приемлемые характеристики по точности приземления.

Преемник «Союза» виделся разработчикам как бескрылый летательный аппарат (ЛА) типа «несущий корпус», состоящий из кабины экипажа в передней конической части, цилиндрического грузового отсека в центральной части и конического хвостового отсека с ДУ для маневрирования на орбите.

Предполагалось, что после запуска с помощью мощной РН (сначала это была одна из ракет семейства Н-1, затем – после прихода В.П.Глушко – РЛА-130В, которую «привез с собой» новый руководитель предприятия) корабль выходит на орбиту, неся в своем грузовом отсеке блоки-модули для строительства большой станции. После работы на орбите аппарат входит в атмосферу и совершает маневр с заданной боковой дальностью 800–1800 км: его корпус в виде удлиненного сплюснутого с боков конуса с закругленной носовой частью

имеет небольшое (около 1.0–1.25) аэродинамическое качество на гиперзвуковых скоростях. Для балансировки и управления при спуске используются воздушные и газодинамические рули. Планирует он, конечно, не так хорошо, как крылатый ОК, но вертикальную скорость посадки гасит парашютная система\*\* с «холодным» резервированием (основной и запасной парашюты). Под куполами аппарат снижается в горизонтальном положении. Остаточная вертикальная скорость гасится двигателями мягкой посадки (ДМП), имеющими две ступени, остаточная горизонтальная скорость – выпускаемым лыжным шасси.

Наиболее важным отличием такой схемы многоразового транспортного корабля вертикальной посадки (МТК ВП) от крылатого ОК типа Space Shuttle явилась возможность крепления аппарата не сбоку РН, а сверху, по

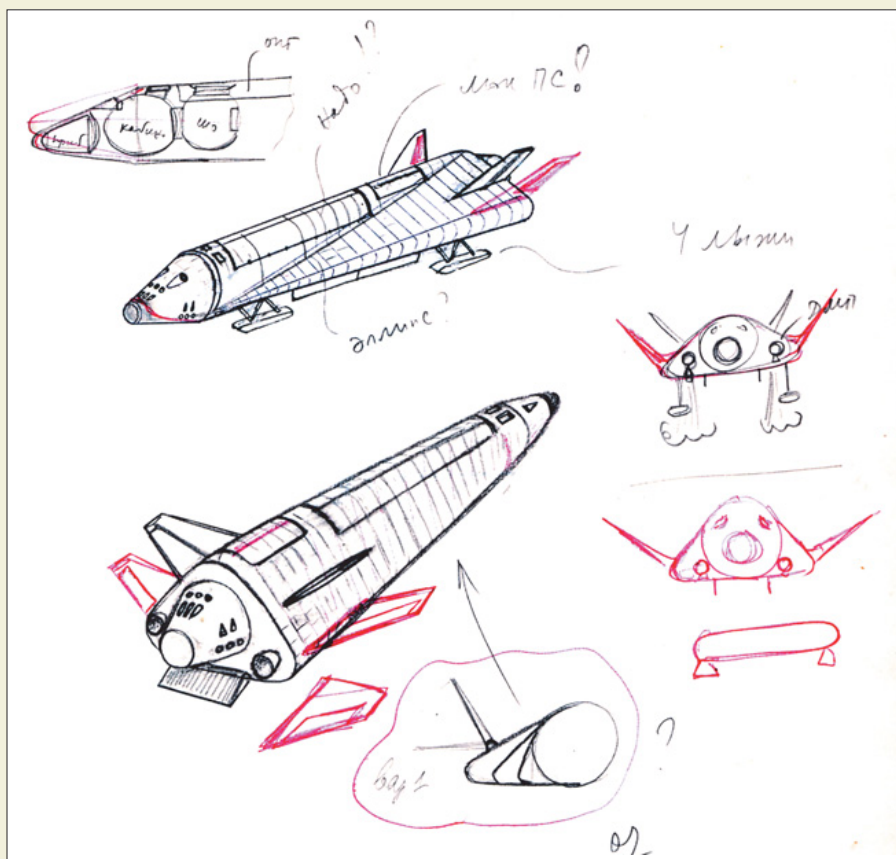


Бескрылый орбитальный корабль после посадки: 1 – стабилизаторы; 2 – парашютный отсек; 3 – отсек полезного груза; 4 – кабина экипажа; 5 – двигатели системы ориентации; 6 – выдвижные посадочные опоры; 7 – двигатели доведения и орбитального маневрирования; 8 – балансировочный щиток

\* В память о начале своей творческой деятельности в ГДЛ В.П.Глушко предлагал назвать эти носители «РЛА» – «Реактивный летательный аппарат».

\*\* Ввод – на высоте 12 км при скорости 250 м/с; полное раскрытие куполов – на высоте 4 км.





Эскизы различных вариантов МТК ВП в процессе проработки в НПО «Энергия»

**Характеристики системы РЛА-130В — МТК ВП**

Система в целом	
Стартовая масса	2380 т
Максимальная высота на старте	73580 мм
Максимальный поперечный размер	16570 мм
Носитель РЛА-130В	
Запас топлива в боковых блоках 1-й ступени	260х6=1560 т
Длина бокового блока	25.705 м
Диаметр бокового блока	3.900 м
Запас топлива в центральном блоке 2-й ступени	455 т
Длина центрального блока	37.450 м
Диаметр центрального блока	8.370 м
Тяга ЖРД 1-й ступени	600/670х6=3600/4020*
Тяга ЖРД 2-й ступени	-/200х2=-/400*
Удельный импульс ЖРД 1-й ступени	306/340 сек*
Удельный импульс ЖРД 2-й ступени	-/450 сек*
Продолжительность активного участка выведения	540 сек
МТК ВП	
Масса после отделения от РН	88 т
Сухая масса	79.4 т
Запас топлива и газов	6.6 т
Тяга корректирующе-тормозных двигателей	8.5х2 = 17.0 тс
Тяга двигателей ориентации (два пояса: передний — 18 и задний — 16 двигателей)	34х0.45 тс
Общий запас скорости на доведение, формирование рабочей орбиты, сближение, причаливание и стыковку, а также на сход с орбиты и маневрирование при спуске	Около 500 м/с
Масса после посадки	66.4 т
Масса ПГ, выводимого на орбиту	30 т
Масса ПГ, возвращаемого на Землю	20 т
Общая длина МТК ВП	34.0 м
Максимальная ширина корпуса МТК ВП	8.0 м
Диаметр отсека ПГ	5.5 м
Объем гермокабины экипажа	55 м³
Объем шлюзовой камеры	7 м³

\* В числителе — на уровне моря, в знаменателе — в вакууме.

ее оси. Таким образом упрощалась конструктивно-компоновочная схема ракетно-космического комплекса, а маршевые двигатели можно было убрать из хвостовой части ОК и поставить в нижнюю часть кислородно-водородного бака; это позволяло убить сразу

двух зайцев: улучшить устойчивость и управляемость корабля, изменив его центровку, и превратить всю транспортную систему в «классическую» РН с параллельным расположением ступеней и ПГ сверху.

В.П.Глушко быстро разглядел в этой идее рациональное зерно. Уже будучи в должности генерального конструктора нового Научно-производственного объединения (НПО) «Энергия», он поручил разработку маршевого кислородно-водородного ЖРД новой транспортной системы воронежскому КБ химической автоматики (КБХА). Он понимал, что, не имея такого богатого опыта создания двигателей целиком на криогенных компонентах, какой был у американцев, в скором времени сделать много-разовый ЖРД с нужными параметрами не удастся. А предлагаемая концепция носителя позволяла ограничиться созданием одноразового кислородно-водородного ЖРД, что было значительно легче. Кроме того, под носовым обтекателем РН можно было выводить на орбиту ПГ гораздо большей массы, чем у того, который вмещался в грузовой отсек много-разового ОК типа шаттла: для этого (в первом приближении) достаточно было варьировать количество ускорителей, монтируемых вокруг центрального кислородно-водородного блока, с двух до восьми (боковое расположение ОК ограничивало это число максимум четырьмя).

По замыслу создателей системы, в случае немедленного развешивания разработки, ее легко-конструкторские испытания могли начаться в 1980 г.!

С восемью стартовыми ускорителями и увеличенной второй ступенью носитель, получивший название «Вулкан», мог вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой

200 т, что позволяло реализовать идею, которую В.П.Глушко давно вынашивал, — создать КК для прямой посадки человека на Луну.

Однако время было уже упущено. Советская «лунная программа» Н-1-Л-3 провалилась. Американцы первыми высадились на Луну. Политическое руководство СССР не выделило денег на лунную программу, даже в новом ее варианте. Основным и приоритетным стало создание МТКС.

При более детальном анализе схемы МТК ВП к маю 1976 г. выяснилась необходимость повышения его гиперзвукового аэродинамического качества для увеличения боковой дальности. ЛА приобрел специальные треугольные «напильвы», увеличивающиеся к хвосту, в которых разместились удлиненные цилиндрические ДМП, лыжные посадочные опоры и приводы воздушных рулей.

Впоследствии схема крылатого корабля возобладали и от концепции МТК ВП отказались в пользу ОК, получившего название «Буран». Идеи, заложенные при проектировании МТК ВП, были использованы в разработке системы спасения боковых ускорителей новой РН, названной «Энергия».

При подготовке статьи использованы воспоминания В.Н.Бобкова, ведущего конструктора КК «Союз», принимавшего участие в разработке МТК ВП

**Сообщения**

✦ По сообщению сайта «Информкосмос» от 27 апреля, на закрытии встречи-диалога «Украина – Россия: стратегическое партнерство» президенты России и Украины Владимир Путин и Леонид Кучма заявили об объединении усилий двух государств в развитии авиакосмической отрасли. «Сегодня нет ни одного высокотехнологического проекта, с которым Запад хотел бы работать на наших территориях», — отметил президент Украины. Поэтому он убежден, что страны должны самостоятельно развивать эти отрасли, в частности авиакосмическую. Как сообщает УНИАН, Владимир Путин, в свою очередь, отметил, что, если сегодня не объединить усилия России и Украины в этой сфере, можно потерять и те позиции, которые были завоеваны ранее. — И.Б.

✦ 8 апреля первым заместителем директора проекта Constellation был назначен Гарри Лайлз (Garry M. Lyles), ранее работавший менеджером технологической программы РН нового поколения (NGLT) в Центре космических полетов имени Маршалла. Теперь он будет отвечать за разработку всех транспортных и обеспечивающих систем, необходимых для реализации новой космической инициативы президента Джорджа Буша. Одновременно директором программы пилотируемого корабля CEV был назначен Чарльз Прекурт, астронавт-менеджер, занимавший до этого должность первого заместителя менеджера программы МКС в Центре Джонсона. — П.П.

✦ Распоряжением Правительства РФ от 21 апреля 2004 г. №505-р Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, генерал-майор запаса В.В.Терешкова освобождена от должности руководителя Российского центра международного научного и культурного сотрудничества при Министерстве иностранных дел Российской Федерации по собственной просьбе. — С.Ш.