

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Декабрь 2004. № 12 (263). Том 14



«Союз ТМА-5»  
ДОСТАВИЛ  
10-й ЭКИПАЖ  
НА МКС



Издается под эгидой Федерального космического агентства

Журнал издается  
ООО Информационно-издательским домом  
«Новости космонавтики»  
под эгидой  
Федерального космического агентства



РОСКОСМОС

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 Роскосмоса

Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС

И.А.Маринин – главный редактор

А.Н.Перминов – руководитель Роскосмоса

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

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва,  
ул. Воронцово поле, д. 3

«Новости космонавтики»,  
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 30.11.2004 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: Старт РН «Союз-ФГ» с ТК «Союз ТМА-5».  
Фото И.Маринина и Ю.Жарикова

## 2 Пилотируемые полеты

«Союз ТМА-5» на орбите

Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-5»

Предстартовая подготовка экипажей

Подготовка к запуску ТК «Союз ТМА-5»

Хроника полета экипажа МКС-9

Девятая экспедиция на Земле!

Хроника полета экипажа МКС-10

Итоги полета 9-й основной экспедиции на МКС

Готов «купол» для МКС

Новый срок возобновления полетов шаттлов

Новая лунная программа: первые контракты

Второй зачетный. «Икс-Приз» завоеван!

## 30 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Геннадий Падалка: «С Майклом работалось легко и просто!»

Дежуров, Залетин и Бударин покинули отряды космонавтов

## 32 Запуски космических аппаратов

Задержавшийся старт по новой циклограмме. В полете – АМС-15

На геостационаре – первый оперативный метеоспутник Китая

300-й пуск «Протона-К». На орбите «Экспресс-АМ1»

## 40 Межпланетные станции

Cassini: первый целевой пролет Титана

JIMO: выбор сделан

## 45 Искусственные спутники Земли

Китайский фотоспутник снимает Тайвань

Необычайные приключения капсулы китайского фоторазведчика

GRACE открыл новую область ДЗЗ

«Стрелка» «Газкома»

В России сертифицирован первый центр приема данных Radarsat-1

Спутниковое телевидение высокой четкости – на европейской части России

ДЗЗ: в хозяйстве пригодится

Thuraya запустит третий спутник

## 52 Средства выведения

«Чистая» перекись

## 56 Предприятия. Организации

Новости Роскосмоса

Новый глава Израильского космического агентства

От УКП «Заря» до филиала «Восход» МАИ – 40 лет безупречной биографии

Выездная сессия Федерации космонавтики России

## 62 Космодромы

0 космодроме в Куру

Статус «Кубка Байконура» повысился

## 63 Астрономия

Старая Сверхновая

## 64 Космическая наука

Дни космической науки в ИКИ

500-суточный «полет» в ИМБП

## 65 Совещания. Конференции. Выставки

55-й Международный космический конгресс

## 66 Юбилей

К 70-летию академика РАН Б.И.Каторгина

Юбилей директора ФКЦ

## 68 Люди и судьбы

Гордон Купер

Максим Фаже

## 70 Страницы истории

Краткий очерк истории американской спутниковой разведки

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

Soyuz TMA-5 in Orbit  
Soyuz TMA-5 Crew Biographies  
Pre-Launch Crew Operations  
Soyuz TMA-5 Pre-Launch Activities  
ISS Main Expedition Nine Mission Chronicle: October 2004  
Soyuz TMA-5 Design Changes  
Manual Docking  
Traditional News Conference  
Crew Relieved  
Ninth Expedition on Earth  
ISS Main Expedition Ten Mission Chronicle: October 2004  
That's Not the Correct Glowing  
Elektron Fully Cleared  
ISS Cupola Ready  
New Shuttle Return to Flight Date  
The New Moon Program: First Contracts  
Second Flight Wins X-Prize

30 Cosmonauts. Astronauts

Gennadiy Padalka: 'It Was Pretty Easy to Work with Mike'  
Dezhurov, Zalyotin and Budarin Left Cosmonaut Teams  
*Vladimir Dezhurov is now a section chief in TsPK, Sergey Zalyotin became member of Tula Region Duma, and Nikolay Budarin remained with Energiya as a flight director in TsUP.*

32 Launches

Delayed Launch with New Profile: AMC-15  
First Operational Chinese Weather Satellite at GEO  
300th Launch of Proton-K: Express AM1 in Orbit

40 Probes

Cassini: First Targeted Titan Flyby  
JIMO: They're Selected!

45 Satellites

Chinese Satellite Images Taiwan  
*Orbital behavior of Chinese reconnaissance satellite FSW-19 proved that Taiwan was her main target.*  
Unusual Adventures  
of Chinese Photoreconnaissance Satellite Capsule  
GRACE Opens New Area of Remote Sensing  
Strelka by Gazkom  
*In 2007 OAO Gazkom will launch first two satellites for the commercial imaging and radar observation system Strelka. After full development, the constellation will have six spacecraft. 30% of funding will come from Gazkom itself and the rest from credits.*

First Radarsat-1 Data Center in Russia Certified  
Satellite HDTV in the European Part of Russia  
Remote Sensing for Economy  
Thuraya to Launch Third Satellite

52 Launch Vehicles

'Pure' Peroxide  
*Use of hydrogen peroxide in rocket engines is limited now but it has many advantages as an environment-friendly and efficient oxidizer.*

56 Enterprises

Roskosmos News  
New Chief of Israel Space Agency  
From UKP Zarya to MAI Voskhod Branch:  
40 Years of Irreproachable Biography  
*40 years ago, a Moscow Aviation Institute branch was established in the city of Leninsk (Baykonur).*  
The Saratov Meeting for Federation of Cosmonautics of Russia

62 Cosmodromes

On Cosmodrome in Kuru  
Cup of Baykonur: Status Rised

63 Astronomy

The Old Supernova

64 Space Science

Days of Space Science at IKI  
500 Days Experiment to Be Held at IMBP

65 Conferences. Exhibitions

55th International Astronautics Congress

66 Jubilees

'I Was Like La-5 Escaping from Focke-Wulfs and Messerschmitts'  
*Boris Katargin, General Designer of NPO Energomash, is 70.*  
Jubilee of FKTs Director  
*Federal Space Center Baykonur Director Yevgeniy Kushnir was 60 on October 29.*

68 People

Gordon Cooper  
Maxime Faget

70 History

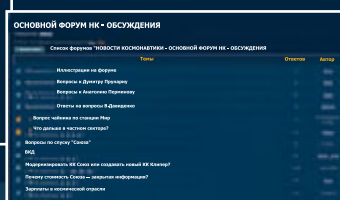
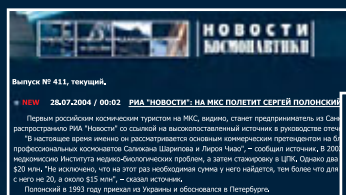
A Short History of American Satellite Reconnaissance (Part 2)

www.novosti-kosmonavtiki.ru

Всегда оперативные космические новости

Архив электронных версий журнала

Форум  
любителей  
КОСМОНАВТИКИ



# «Союз ТМА-5» на орбите

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

**14 октября 2004 г.** в 06:06:27.898 ДМВ (03:06:28 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур расчетами ФКА был успешно произведен пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Ж15000-012\*) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-5» (11Ф732 №215).

В составе экипажа: командир корабля и бортинженер 10-й основной экспедиции на МКС – Герой Республики Кыргызстан, летчик-космонавт РФ, космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, полковник ВВС РФ Салижан Шакирович Шарипов, бортинженер-1 корабля, командир и научный специалист МКС-10 – астронавт NASA Лерой Чиао (Leroy Chiao) и бортинженер-2 корабля – космонавт-испытатель и подполковник\*\* Космических войск Министерства обороны РФ Юрий Георгиевич Шаргин. Позывной экипажа – «Тянь-Шань».

В 06:15:16.080 корабль отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- *наклонение – 51.67° (51.67±0.058);*
- *минимальное расстояние от поверхности Земли – 200.46 км (200<sup>+7</sup><sub>-22</sub>);*
- *максимальное расстояние от поверхности Земли – 238.23 км (242±42);*
- *период обращения – 88.61 мин (88.64±0.367).*

В каталоге Стратегического командования США «Союз ТМА-5» получил номер **28444** и международное обозначение **2004-040A**.

Стартовая масса корабля равнялась 7218 кг (в т.ч. БО – 1296 кг и СА – 2874.8 кг). Баки двигательной установки «Союза ТМА-5» были заправлены 869.9 кг топлива (в т.ч. 562 кг окислителя и 307.9 кг горючего).

Целями 43-го запуска в рамках программы МКС являются: доставка на станцию экипажа МКС-10 и плановая замена экипажа МКС-9 и корабля «Союз ТМА-4», находящихся на МКС с 21 апреля 2004 г.

Этим стартом положено начало 239-му пилотируемому космическому полету в мире и 97-му в России. Полет «Союза ТМА-5» в графике сборки и эксплуатации станции имеет обозначение 9S. Произведенный запуск стал 10-м для РН «Союз-ФГ» (в т.ч. 5-м пилотируемым). Впервые за последние 10 лет в космос отправился экипаж, члены которого прежде не летали на «Союзе». Салижан стартовал на орбиту во 2-й раз (с налетом 8 сут 19 час 46 мин 55 сек), Лерой – в 4-й (36 сут 13 час 38 мин 21 сек), а Юрий – в 1-й. Таким образом, Шаргин является 434-м космонавтом мира и 99-м – России.

\* Поправка: запуск «Союза ТМА-4» (НК №6, 2004, с.10) выполнялся на ракете с номером Ж15000-009.

\*\* 15 октября Юрию Шаргину приказом Министра обороны РФ было присвоено очередное воинское звание – полковник.



Фото И.Маринина



Фото NASA



Фото И.Маринина

# Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-5»

## 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 ВВАУЛ, а в 1995 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 январю 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».

В 1998–2004 гг. последовательно готовился в составе пяти экипажей: дублирующих по программам 27-й и 28-й экспедиций на «Мир», в основном экипаже 29-й экспедиции на «Мир» (полет отменен), а также в дублирующих экипажах МКС-6 и МКС-9.

С июня 2004 г. готовился в основном экипаже в качестве командира ТК «Союз ТМА-5» и бортинженера МКС по программе 10-й основной экспедиции. В настоящее время С.Шарипов совершает свой второй космический полет.

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

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

## БОРТИНЖЕНЕР-1 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. Л.Чиао поступил на работу в корпорацию Нехсел 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 2600 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. Затем совершил три космических 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). Совершил два выхода в открытый космос.

Третий полет – 11–24 октября 2000 г. на «Дискавери» (STS-92) по программе сборки МКС. Выполнил два выхода в открытый космос.

Прошел подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-9. С июня 2004 г. готовился в основном экипаже в качестве бортинженера-1 ТК «Союз ТМА-5» и командира МКС по программе 10-й основной экспедиции. Это его четвертый космический полет.

Лерой Чиао награжден тремя медалями NASA «За космический полет» и другими наградами. Женат.

## БОРТИНЖЕНЕР-2 ТК и МКС

**Юрий Георгиевич Шаргин**  
Полковник Космических войск РФ  
Космонавт Космических войск РФ  
434-й космонавт мира  
99-й космонавт России



Родился 20 марта 1960 г. в г.Энгельс Саратовской области, Россия. В 1982 г. окончил Военно-инженерную академию имени А.Ф.Можайского, а в 1995 г. – заочно Военно-инженерную академию имени Ф.Э.Дзержинского.

В 1982–1986 гг. служил в составе стартовой команды по пускам РН «Союз-У» на 31-й площадке космодрома Байконур. С 1987 по 1996 гг. проходил службу в Военном представительстве при НПО (РКК) «Энергия» Управления начальника космических средств (УНКС) Министерства обороны СССР (в 1992 г. преобразовано в Военно-космические силы (ВКС) РФ).

9 февраля 1996 г. решением ГМВК Юрий Шаргин был отобран в качестве кандидата в космонавты от ВКС. В мае 1996 г. был назначен на должность кандидата в космонавты-испытатели Главного центра испытаний и управления ВКС в Голицыно-2. В 1997 г. переведен из ВКС в Ракетные войска стратегического назначения (РВСН) в связи с их объединением.

С июня 1996 по март 1998 гг. Шаргин проходил курс ОКП в ЦПК, и 20 марта 1998 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

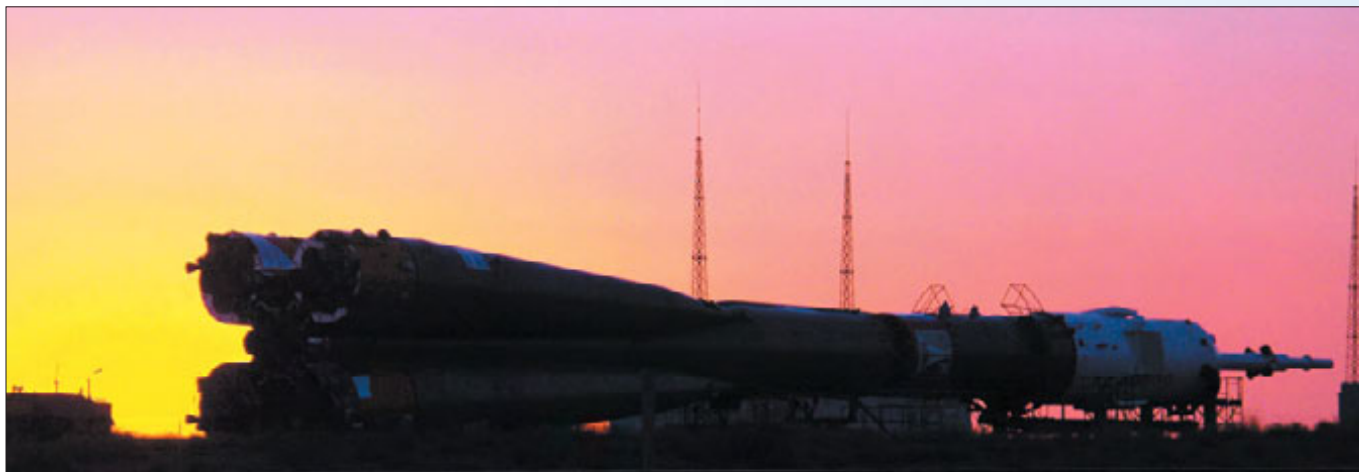
2 сентября 1998 г. Ю.Шаргин был переведен из РВСН в ВВС и зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК.

В связи с образованием Космических войск РФ Юрий Шаргин приказом министра обороны от 28 декабря 2001 г. был переведен из ВВС в Космические войска с сохранением должности космонавта-испытателя. Он является единственным космонавтом Космических войск России.

В 1998–2004 гг. проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе полетов на МКС. 29 июня 2004 г. приступил к подготовке к полету по программе 7-й экспедиции посещения МКС в составе основного экипажа ТК «Союз ТМА-5». Для Юрия Шаргина это первый космический полет.

Юрий Шаргин награжден медалями Вооруженных сил РФ. Женат, у него двое детей.

Биографии подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК, РГНИИ ЦПК и NASA. Биографии членов дублирующего экипажа (В.Токарева и У.МакАртура) были опубликованы в НК №12, 2003, с.19.



# Предстартовая подготовка экипажей

**И.Маринин.** «Новости космонавтики»

Когда рассказываешь о «крайних» днях экипажей российских космических кораблей на земле, обязательно приходится говорить: они продолжили подготовку к полету. У слушателя невольно возникает вопрос: два года готовились, экзамены сдали на отлично и все равно готовятся? Что они – не все изучили или же им, как плохому студенту, одного дня не хватило? Поэтому мы решили подробно рассказать о «крайних» перед полетом десяти дней пребывания экипажей на космодроме. Этот материал написан по личным наблюдениям и рассказам участников событий с использованием расписания занятий и плана-графика предстартовой подготовки экипажей. Конечно, в деталях могут быть отличия от реального распорядка дня космонавтов (не мог же я сопровождать их от подъема до отбоя!). Тем не менее рассказ воссоздает общую картину предстартовой подготовки.

**4 октября** – в годовщину начала космической эры человечества – оба экипажа (первый – Салижан Шарипов, Лерой Чиао, Юрий Шаргин и второй – Валерий Токарев и Уильям МакАртур) в сопровождении специалистов РГНИИ ЦПК и других заинтересованных организаций на двух самолетах вылетели с аэродрома Чкаловский (что в 15 км от Звездного городка) и через 3,5 часа были на Байконуре. А еще через полчаса гостиница «Космонавт» на 17-й площадке приняла новых постояльцев. По традиции, экипажи разметили на 3-м этаже, где для них устроена обзорная зона и куда доступ даже для «непосторонних» лиц существенно ограничен. Номера космонавтов трехкомнатные: с двумя спальнями и одним небольшим залом с диваном.

Заселившись в гостиницу и пообедав (хотя время уже приближалось к вечеру – по местному времени, отличающемуся от московского на 2 часа), космонавты и астронавты отдохнули. Вечер до ужина космонавты

первого экипажа вместе со специалистами ЦПК и РКК «Энергия» посвятили укладке личных вещей, которые они задумали взять с собой в полет. Как правило, личный груз каждого космонавта не превышает 1,5 кг, но возможны отклонения в ту или иную сторону в зависимости, прежде всего, от массы тела члена экипажа, от необходимости везти на станцию дополнительное оборудование, от модификации корабля и ракеты.

После ужина было предусмотрено личное время, затем – долгожданный сон.

День **5 октября** прошел практически целиком на полигоне. Экипажи на автобусе отправились на 254-ю площадку, где в МИКе РКК «Энергия» завершалась подготовка ТК «Союз ТМА-5» к сборке в пакет. Оба экипажа приняли участие в приемке корабля. Космонавты посидели в своих ложементы, проверили укладку личных вещей, оборудования, экспериментов. Кроме того, были проверены пульта и другая корабельная аппаратура. На это ушел практически целый день.

**6 октября** рано утром состоялось торжественное мероприятие: традиционное поднятие флагов. На площадке перед гостиницей выстроились оба экипажа, а также весь наличный состав экспедиции. Руководитель оперативной группы, заместитель начальника ЦПК полковник Валерий Корзун доложил генерал-майору Василию Циблиеву о готовности провести заключительный этап подготовки. Затем члены обоих экипажей подняли на флагштоках российский, казахстанский и американский флаги. Завершилась церемония всеобщим фотографированием на фоне стены гостиницы, украшенной мозаикой.

В этот же день космонавты и астронавты встретились с представителями казахстанских и байконурских СМИ и ответили на множество вопросов. Такая встреча была необходима, ведь местные журналисты не участвовали в московских мероприятиях (комплексные тренировки, Госкомиссия, пресс-конференция после окончания под-



Фото NASA

5 октября – экипаж «пробует» свой корабль

Фото Ю.Жарикова



6 октября – поднятие флагов на 17-й площадке

готовки, провода экипажа), и им надо было наверстывать упущенное.

Оставшуюся половину дня космонавты отдыхали согласно своим планам, но не выходя за территорию 17-й площадки и не нарушая наблюдательный режим.

Четверг **7 октября** начался в 9 утра с получасовой физзарядки (инструктор – Анатолий Петринчук). После завтрака первый экипаж изучал бортовую документацию (БД) по российскому сегменту МКС с инструктором – капитаном Олегом Найденовым. Нужно было уяснить изменения и снять накопившиеся вопросы. Особое внимание уделили документу «Действие в аварийных ситуациях». От его знания зависит не только целостность комплекса, но порой и сама жизнь экипажа. Полет «Мира» это ярко продемонстрировал.

Через час С.Шарипов и Ю.Шаргин под наблюдением врачей экипажей – подполковника Владимира Матвеева и капитана Алексея Кондратюка – в рамках подготовки организма космонавтов к воздействию невесомости – прошли тренировку по гемодинамике. (Отметим, что врачи экипажей в течение всего дня сопровождают своих подопечных и исключают лишние контакты. За общим состоянием эпидемиологической обстановки на 17-й площадке, как это бывает уже многие годы, следил Сергей Савин.) Потом специальной физической тренировке подвергся Л.Чиао.

В 12:45 весь экипаж вновь собрался и в течение часа работал с бортовой документацией по кораблю «Союз ТМА» (под руководством инструкторов – старших лейтенантов Владимира Краева и Константина Евтеева). Конечно, космонавты эту БД освоили уже давно и, как показали экзамены, на «отлично». Но дело в том, что в бортовой комплект документации до самого старта вносятся уточнения и изменения, касающиеся именно этого полета, конкретного корабля, предстоящей орбитальной обстановки. Космонавтов регулярно знакомят с внесенными изменениями и дополнениями. И сами участники полета делают для себя записи для памяти. Кроме того, в ходе таких встреч космонавты могут задать инструкторам последние вопросы, чтобы на орбите у них не возникало каких-либо неясностей.

Затем Шарипов и Чиао вместе с инструкторами поднялись на 4-й этаж гостиницы в компьютерный зал, где оборудован электронный тренажер корабля «Союз ТМА». Там в течение часа они отработывали навыки ручного пилотирования корабля и стыковку. Раньше на первом этаже гостиницы стоял очень мощный тренажер корабля «Союз» под названием «Бивни». На нем космонавты до последнего дня перед стартом оттачивали элементы ручной стыковки. Теперь это можно делать на компьютерном тренажере. Бортинженер-2 Ю.Шаргин в это время занимался постановкой научных экспериментов.

Оба экипажа встретились в 15 часов на обеде. После законного «адмиралского часа» Шарипов и Шаргин пообщались с фотографами ЦПК (подполковник Андрей Шелепин и майор Юрий Смирнов). Состоялось практическое занятие по фотографированию камерами Nikon F5 и Nikon D1, с которыми предстояло работать на борту, а также по видеоаппаратуре.

Затем Юрий Шаргин получил наставления инструктора Андрющенко по выполнению научных экспериментов, в частности по «Экону» (фотосъемка объектов на поверхности Земли в интересах различных ведомств).

В 18:30 члены экипажа вновь собрались вместе и приступили к символической деятельности: надписывали фотографии, конверты, подарки, которые они должны оставить на земле либо взять с собой в качестве сувениров на орбиту.

Последним «мучениям» в этот день подверглись Салижан и Юрий. В медицинском отделении на первом этаже гостиницы

все те же Матвеев и Кондратюк провели тренировку организмов космонавтов к воздействию невесомости. В частности, они довольно длительное время лежали на ортостоле в положении «голова ниже ног». Ряд других «издевательств» был направлен на повышение устойчивости вестибулярного аппарата. Чиао таким «мукам» не подвергался, поскольку у американцев своя методика борьбы с болезнью укачивания – медикаментозная.

Второй экипаж до обеда проходил те же тренировки, по той же программе, что и первый, только в другом порядке, чтобы не создавать очереди на медицинских стендах и тренажерах. После обеда и до ужина дублеры занимались своими делами. В частности, Токарев и МакАртур посетили с дружественным визитом Управление внутренних дел комплекса «Байконур», пообщались с его личным составом и руководством, обменялись сувенирами.

В 20 часов оба экипажа поужинали, а потом до 22-х гуляли по площадке. Раньше, чтобы снять накопившееся за день напряжение, космонавты почти ежедневно посещали сауну. Однако несколько лет назад в сауне произошел пожар, и до сих пор ее не восстановили. Теперь экипажам приходится обходиться теплым душем. Отбой по расписанию – в 23 часа.

День **8 октября** мало чем отличался от предыдущего. Члены экипажей освежили в памяти «Руководство по передаче смены» на российском и американском сегментах, а также программу полета корабля «Союз ТМА-5». Шарипов и Шаргин подверглись гемодинамическим тренировкам, а Чиао, Токарев и МакАртур – специальной физической подготовке. Командир и бортинженер еще раз отработали варианты стыковки на компьютерном тренажере.

После обеда Шаргин опять занимался экспериментом «Экон», а затем вместе с командиром они вновь готовили свои организмы к невесомости. Перед ужином Салижан, Лерой и Юрий готовили личные вещи для укладки в корабль. Время после ужина опять было отведено символической деятельности.



9 октября – контрольный осмотр корабля экипажем

Фото И.Морина

Фото С.Козака



Среди прочих грузов в «Союз» положили и иконы Архангела Михаила

**9 октября.** В этот день экипажи поднялись на час раньше – в 8 утра. После зарядки и завтрака поехали на космодром, в частности на 254-ю площадку, где в МИКе РКК «Энергия» к этому времени уже была собрана головная часть РН «Союз». Корабль «Союз ТМА-5» уже был под обтекателем. С 10 до 13 часов оба экипажа под руководством полковника В.Корзуна по очереди залезали в корабль и произвели его контрольный осмотр – проверили, все ли уложено и закреплено, в тех ли положениях тумблеры.

Не обошлось и без небольшого эксцесса. Валерий Токарев, вылезая из корабля, оборвал провод на одной из видеокамер. Теперь, чтобы получить изображение экипажа во время выведения, придется этот провод заменить. Затем первый экипаж принял участие в укладке личных вещей и

прошел занятия со спутниковыми телефонами системы «Иридиум», которыми оснащаются все корабли уже больше года. После теоретической подготовки космонавты вышли на улицу и связались по этому телефону с Москвой. Слышимость была очень хорошей.

На небольшом брифинге, состоявшемся в МИКе для сопровождавших экипажи журналистов, отвечая на вопрос о различиях «Союза» и шаттла, Салижан Шарипов сказал: «Отличия от шаттла, на котором мне довелось лететь в космос в первый раз, огромные. Здесь мы сидим плотнее, и, я думаю, это будет способствовать хорошему взаимодействию».

Лерой Чиао: «У нас была первая возможность посмотреть реальный корабль. Все выглядит, как мы и ожидали. Очень похоже на тренажер, только новый. Мы проверили – все работает. Космический корабль к полету готов».

Юрий Шаргин, в свою очередь, поблагодарив всех специалистов космодрома за качественную подготовку «Союза», сообщил, что со всеми вопросами они разобрались и к полету готовы.

По словам дублеров Валерия Токарева и Уилльяма МакАртура, они еще раз убедились, что совершенству нет предела. Когда они дублировали в прошлый раз, корабль им понравился. Сейчас «Союз» выглядит еще лучше. Видимо, тот корабль, на котором им предстоит отправиться в космос, будет еще совершеннее.

Первый вице-президент РКК «Энергия» Н.И.Зеленчиков сообщил, что, пока космонавты тренировались, состоялось заседание технического руководства, на котором было принято решение о транспортировке «Союза» на заправочную станцию: «Все конструкторы доложили о готовности к заправке. Вопросов нет. Корабль готов к проведению следующих операций по подготовке. Завтра проводим заправку. Все проблемы решены».

Затем космонавты осмотрели 1-ю площадку и стартовый комплекс РН «Союз», откуда через 6 дней первому экипажу предстояло стартовать в космос. Затем посетили музей космодрома Байконур и мемориальные домики, в которых Ю.А.Гагарин и С.П.Королев провели ночь перед первым в мире полетом человека в космос.

Вернувшись в гостиницу, космонавты отдохнули. Только Юрий Шаргин вновь уделил внимание эксперименту «Экон», а потом с Шелепиным и Смирновым трениро-

вался в съемках видео- и фотоаппаратурой. Перед ужином он и Салижан вновь попали в руки медиков для подготовки к невесомости. А второму экипажу после обеда было предоставлено личное время.

После ужина первый экипаж около часа занимался символической деятельностью, а затем час гулял на воздухе вместе с дублерами.

**10 октября.** После завтрака на первом этаже гостиницы в конференц-зале инструкторы майор Андрей Кондратьев, подполковник Сергей Осипов, К.Евтеев и В.Краев провели с обоими экипажами консультацию по баллистике, программе полета «Союза ТМА-5» и бортовой документации. Особенностью октябрьского полета является практически ночная посадка



Общение с журналистами происходит регулярно

Фото И.Марицина

(правда, садиться в это время предстоит только Шаргину, а Шарипов и Чиао останутся на станции). Такая ситуация затрудняет работу поисково-спасательной службы ВВС. Именно по взаимодействию космонавтов с поисково-спасательной службой (в случаях возможной посадки при аварии во время выведения, посадки на исходе вторых суток при отказе от стыковки, при штатной посадке и пр.) и провел часовое занятие с космонавтами полковник этой службы Михаил Полухин. Далее вновь состоялись тренировки в медицинском кабинете.

После обеда под руководством О.Найденова оба экипажа прослушали информацию о текущем состоянии российского сегмента, после чего Шарипов и Чиао на компьютерном тренажере вновь «набивали руку» по стыковке, а Шаргин тренировался с видео- и фотоаппаратурой. Завершился день новой «порцией» подготовки к невесомости. Вечером, как всегда, – ужин и прогулка.

**11 октября.** Все ближе старт, все напряженнее занятия... После завтрака в конференц-зале первый экипаж с инструктором Краевым изучал бортовую документацию корабля, а также состав выводимого на орбиту оборудования. Второй экипаж в это время продолжал отдыхать. В 11 часов все собрались для ставшей уже традиционной процедуры – предполетной стрижки. Покороче постригли Салижана и Лероя – им идти в длительный полет. Юрий Шаргин, несмотря на воинское звание, не стрижется коротко. Токарев и МакАртур тоже привели свои головы в порядок.

Фото И.Марицина



Экипаж провел тренировки с телефонами «Иридиум» и навигационным приемником



Фото И.Моринина



Затем дублиры приступили к занятиям по выводимому оборудованию, а основной экипаж в медицинском кабинете возобновил подготовку к невесомости по своим программам. После обеда все пятеро членов экипажей с инструктором Найденовым знакомились с последней «версткой» программы 10-й экспедиции на МКС. Через час Шаргин и Шарипов вновь оказались в руках медиков: тренировки, тренировки и еще раз тренировки. Врачи уверены, что именно благодаря им невесомость переносится значительно легче. Космонавты, правда, не всегда с этим согласны...

Далее первый экипаж подготовил БД по кораблю к закладке в спускаемый аппарат. Больше правку в него не внесет никто... После ужина – очередная прогулка всем коллективом.

**12 октября.** В этот день состоялся вывоз РН «Союз-ФГ» с кораблем «Союз ТМА-5» из МИКа на 112-й площадке. Чтобы успеть на вывоз, который, по традиции, происходит ровно в 7 утра (в 05:00 по Москве), пришлось выехать из города в 6 часов. Было около 10 градусов тепла, светили потрясающие звезды. Когда подъехали к МИКу, ворота уже были открыты. Вскоре тепловоз вывез из сооружения весь комплекс, чинно проследовал мимо и скрылся в темноте. Интересно, что ракету везли соплами вперед, но тепловоз тащил ее, а не толкал, как было на «двойке». Так происходит потому, что прямой дороги от 112-й на стартовый комплекс нет. Приходится сначала везти

эшелон в одну сторону, потом к нему с другой стороны прицепляют еще один тепловоз, а старый отцепляют, и в конце концов ракета прибывает на старт в нужном положении – соплами вперед.

Примерно через два часа (около 9 утра) эшелон с РН прибыл на нулевую отметку. Еще два часа понадобилось, чтобы установить РН на стартовый стол и охватить фермами обслуживания. Около полудня начались работы по подготовке к пуску непосредственно на ракете. Они продолжались почти двое суток.

За процессом вывоза РН с кораблем наблюдала целая делегация с 17-й площадки. По традиции, при вывозе присутствовали и дублиры – Валерий Токарев с Уилльямом МакАртуром. Зрелище было очень живописным – ракета на фоне утренней зари.

За вывозом и установкой РН наблюдали и Юрий Лончаков – командир отряда космонавтов. Хотя он и летал дважды в космос (на шаттле и на «Союзе»), вывоз и тем более старт «Союза» он ни разу не видел со стороны. И хотя Юра процитировал шутку Юрия Гидзенко (тот якобы сказал: «Если бы я мог видеть старт «Союза» со стороны до полета, то я бы ни в жизнь не полетел...»), в его глазах читалась тоска и белая зависть к тем, кто через два дня пойдет работать в космос...

Пока дублиры «вывозили ракету», основной экипаж, отоспавшись, вновь попал в руки врачей: очередная тренировка к невесомости. То же самое повторилось и по-

сле обеда. Вечером еще раз освежили в памяти программу предстартовой подготовки корабля (действия, которые они должны выполнить во время двухчасового сидения в корабле в ожидании пуска). А дублиры, вернувшись с 1-й площадки космодрома, отдыхали. Вместо стандартной прогулки перед сном экипажи, по установившейся традиции, посмотрели фильм «Белое солнце пустыни».

**13 октября** в 10 часов утра в конференц-зале гостиницы «Космонавт» на 17-й площадке под председательством заместителя руководителя Роскосмоса Н.Ф.Моисеева состоялось заседание Госкомиссии. В ней участвовали оба экипажа, находясь за стеклянной стеной. Моисеев рассказал о программе полета и напомнил, что Шарипову и Чиао предстоит принять два «Прогресса» и выполнить два выхода в открытый космос. Он также доложил, что подготовка РН к пуску идет нормально. Начальник ЦПК В.Циблиев доложил о составах экипажей и о завершении их подготовки. Он предложил комиссии утвердить экипажи в существующих составах. Технический руководитель пилотируемых космических комплексов Юрий Семенов рассказал, что во время испытаний корабля были две технические проблемы, которые удалось решить, но они вызвали двукратную отсрочку старта. К настоящему времени все работы завершены, и причин не производить запуск в намеченный срок нет.

Валерий Гринь зачитал решение Госкомиссии, которое утвердило экипажи и намеченную ранее дату старта – 14 октября. Затем выступили В.Поповкин, А.Григорьев, Е.Кушнир, Л.Баранов и другие члены Госкомиссии, а также приглашенные с пожеланиями удачи экипажу и словами благодарности всем за проделанную работу. Затем члены экипажей заверили, что готовы к космическому полету и пообещали выполнить программу.

После получасовой паузы, во время которой космонавты конфиденциально пообщались с членами Госкомиссии и переоделись в полетные костюмы, состоялась пресс-конференция, которую очень деликатно вел подполковник Юрий Григорьев. Космонавтам было задано множество вопросов. Вот наиболее интересные ответы на некоторые из них.

*С.Шарипов:* Мы много часов провели на тренажерах, и, несмотря на то что никто из нас до сих пор на «Союзе» не летал, очень

Фото С.Сергеева



Заседание Госкомиссии 13 октября. Слева направо: глава администрации г.Байконур А.Ф.Мезенцев, начальник космодрома генерал-лейтенант Л.Т.Баранов, директор ФКЦ «Байконур» Е.М.Кушнир, командующий КВ РФ генерал-лейтенант В.А.Поповкин, президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов, зам. руководителя Роскосмоса Н.Ф.Моисеев, сопредседатель Госкомиссии В.А.Гринь, начальник управления Роскосмоса А.Б.Краснов, начальник РГНИИ ЦПК генерал-майор В.В.Циблиев, директор ГНЦ ИМБП А.И.Григорьев

Фото И.Маринина



14 октября – проверка герметичности скафандров происходит на виду у журналистов

хорошо подготовлены к пилотируванию. Даже если «Курс» даст сбой, то Лерой, находясь в бытовом отсеке, будет измерять расстояние до комплекса лазерным дальномером и передавать мне, а я вручную состыкуюсь. Мы отработали эту операцию с дальности 3–4 км.

Салижан также поведал, что одно из его самых любимых занятий – это готовка пищи. «Я с удовольствием делюсь своими рецептами с друзьями и надеюсь, что они за полгода не разучатся готовить». На что Л. Чиао заметил: «А мое хобби – летать на самолетах. У меня есть небольшой одноместный одномоторный самолет и гараж».

Ю. Шаргин: «Я возьму в полет фотографии родных и близких, а также флаг Космических войск. Берем и сувениры. Всего наш багаж не более 2 кг». А Л. Чиао, который меньше года назад женился, намерен взять с собой обручальное кольцо.

Командир «Союза ТМА-5» сказал: «Нам предстоит очень интересный полет. Мы шли к нему очень долго. Надеюсь, что каждый день будет приятным, как и в моем первом полете». А его коллега Л. Чиао признался: «Для меня новым будет полет на «Союзе». Интересно будет поработать за бортом станции. Мне приходилось выходить в американском скафандре, а теперь хочу поработать в русском».

После пресс-конференции и обеда космонавты первого экипажа отдохнули и собрали вещи, которые им в полете не понадобятся, для отправки домой. Конечно, позвонили близким. В 16 часов они легли и попытались заснуть.

**14 октября.** В два часа ночи (по Москве – в полночь) космонавты сели в специальные автобусы и в 02:05 в сопровождении кавалькады машин под охраной автомобилей ГАИ двинулись от гостиницы на полигон. Этому предшествовали: подъем ровно в полночь, легкий перекус, медицинские процедуры по очистке кишечника. В 01:30 все собрались в номере командира Шарипова, где командование ЦПК напутствовало космонавтов перед полетом. Затем, опять-таки традиционные, бокал шампанского и автографы на дверях номеров. Далее спуск по лестнице и посадка в автобусы под песню «Трава у дома».

Часа через полтора космонавты прибыли на 254-ю площадку, где в специальной комнате позавтракали, переоделись в полет-

ное белье, облачились в скафандры. В 04:45 уже на глазах у многочисленных корреспондентов, находившихся за стеклянной стеной, прошли проверку на герметичность (сначала Шарипов, потом Шаргин и, наконец, Чиао). Все было в полном порядке.

Около пяти утра члены первого экипажа подсели к столам у самой стеклянной стены (дублиеры стояли сзади) и побеседовали (с помощью микрофонов) с членами Госкомиссии. До пуска оставалось около трех с половиной часов. Ю. Семенов напутствовал членов экипажа. С добрыми словами к ним обратился руководитель Роскосмоса А. Перминов,

ро-западный ветер дул со скоростью 5–8 м/с. Порывы достигали 12 м/с. Кстати, как мне рассказали, на пилотируемый «Союз» есть ограничения по силе ветра: 20 м/с при стоянке и 15 м/с при пуске (но однажды пу-скали даже при 18 м/с).

В 07:16 прозвучало: запись медицинских параметров экипажа проведена. Замечаний нет.

07:30. Проверка систем связи с экипажем завершена. Замечаний нет.

07:30. Готовность к пуску – один час тридцать минут.

07:44. Начался отвод площадки кабины обслуживания.

К восьми утра температура воздуха на улице упала (за час на 0.5°) и составила +3.7°С. Давление – 761 мм рт. ст., влажность – 46%.

В 07:54:40 прошла команда: завести кабину в нишу стартового сооружения.

В 08:05 люки между СА и БО и наруж-



Самая «крайняя» перед стартом пресс-конференция экипажей

пожелав удачи и крепкого здоровья. Советник Президента России А. Бурутин отметил, что полет – это большая ответственность, и пожелал удачи от себя и от президента. Командующий КВ РФ генерал-лейтенант В. Поповкин пожелал успешной работы и всего самого доброго. Первый заместитель руководителя NASA, бывший астронавт Фредерик Грегори тоже поприветствовал участников полета и особенно Чиао, единственного американца в экипаже.

Затем космонавты вышли на улицу, где на площадке возле МИКа Шарипов доложил о готовности экипажа к выполнению программы полета. После этого космонавты сели в автобус, и колонна в сопровождении ГАИ тронулась на старт. Непосредственно у ракеты Шарипов еще раз доложил о готовности экипажа. Со ступенек лестницы, ведущей в небо, Салижан прокричал на прощанье: «Я уверен, все будет отлично!»

В 06:35, помахав руками провожающим, космонавты зашли в лифт, который поднял их на вершину ракеты. В 06:55 (за 2 часа 10 мин) посадка экипажа в корабль была завершена.

В 07:00 была объявлена «Готовность к пуску – 2 часа». В это время ледяной се-

ный люк БО были задраены. Началась эвакуация расчетов.

В 08:27 развели колонны обслуживания. Эвакуировались пожарные расчеты.

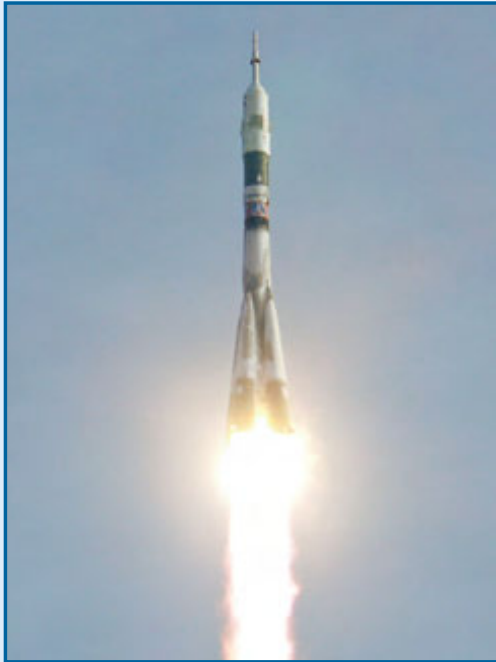
08:29 – САС взведена.



Фото И.Маринина

Фото И.Маринина

Фото С.Казанка



В 08:30 объявлена готовность к пуску – 30 минут. Боевой расчет эвакуирован полностью.

После успешного пуска весь боевой расчет построился на площадке возле бывшего штаба воинской части. Выступили руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов и командующий Космическими войсками В.А.Поповкин. Технический руководитель пуска Ю.П.Семенов поблагодарил всех участников подготовки РН, корабля, а также тех, кто принял участие в вывозе, установке и запуске корабля. Затем он наградил ценными подарками некоторых участников, причем не только работников «Энергии», но и других организаций, таких как КБОМ, «ЦСКБ-Прогресс» и др.

Председатель Госкомиссии Н.Ф.Моисеев тоже поблагодарил всех за отличную работу, а директор ФКЦ «Байконур» Е.М.Кушнир наградил участников ценными подарками. Денежные премии (от 5 до 15 тыс руб) из рук

президента «ФондСервисбанка» А.Д.Волонника получили около десятка рабочих, инженеров и конструкторов. Кстати, в этом году «ФондСервисбанк» в одном из своих филиалов на Байконуре открыл новый – голубой – операционный зал, благодаря чему жители Байконура перестали стоять в очередях для проведения банковских операций. Расчеты стали происходить очень оперативно.



Операционный зал ФондСервисбанка на Байконуре

Фото И.Моринина

## Подготовка к запуску ТК «Союз ТМА-5»

**М.Тверской**

специально для «Новостей космонавтики»

Каждый запуск с космодрома Байконур – это труд тысяч специалистов по подготовке составных частей ракеты космического назначения и обеспечению пуска. Ведущую роль в проведении запусков «Союзов» играют расчеты «ЦСКБ-Прогресс», РКК «Энергия» имени С.Королева и КБ общего машиностроения имени В.Бармина. Одной из космодромских структур, принимающих активное участие в проведении и обеспечении работ по пускам ракет-носителей, является Федеральный космический центр (ФКЦ) «Байконур». Запуск РН «Союз ФГ» с КА «Союз ТМА-5» стал сотым, в котором участвует ФКЦ. Из ста космических запусков, прошедших после 18 мая 1999 г. (дня формирования ФКЦ «Байконур»), в 63 запусках ФКЦ играло роль главного координатора работ на космодроме, а в 37 запусках боевые расчеты Космических войск поддерживали своим участием предприятия космической отрасли. В этом году из 12 пусков космических ракет девять проведено специалистами Роскосмоса, а три – боевыми расчетами Космических войск.

Подготовка к очередному пилотируемому запуску началась в середине августа. 17 августа из подмосковного Королева на Байконур был доставлен космический аппарат, и в МИКе на площадке 254 начались работы по его испытаниям.

4 сентября «Союз ТМА» поместили в безэховую камеру, где прошли испытания его радиотехнических систем. После окончания испытаний в безэховой камере были завершены автономные испытания, и в течение нескольких дней шли комплексные испытания систем «Союза». Ночью 12 сентября при проверке цепей пиропатронов произошел подрыв одного из восьми пиропатронов системы стыковки космического корабля. Был

поврежден элемент системы стыковки и взаимного перехода. Для работ по замене стыковочного узла вечером 16 сентября на космодром прибыла бригада РКК «Энергия» и был доставлен новый стыковочный узел. В течение 18–19 сентября стыковочный узел был снят и заменен на новый. Сразу же начались проверочные включения, комплексные испытания шли в круглосуточном режиме.

Высокий темп испытаний пилотируемого корабля позволил разработать график, согласно которому запуск «Союза ТМА-5» был перенесен всего на два дня, с 9 на 11 октября, хотя сразу после поломки стыковочного блока специалисты считали, что сдвиг даты запуска от первоначально планировавшейся составит 5–10 суток.

22 сентября «Союз» загрузили в барокамеру, и на следующий день начались пнев-

мовакуумные испытания космического корабля. В воскресенье 26 сентября проверки в вакуум-камере завершились, однако была выявлена еще одна неисправность, на этот раз в системе исполнительных органов: оказался негерметичным гидроблок первого бака пневмогидроагрегата в спускаемом аппарате корабля. Стало ясно, что 11 октября стартовать не удастся, и пуск был перенесен на 14 октября.

29 сентября на космодром прилетела бригада РКК «Энергия», которая 29–30 сентября демонтировала агрегат. Гидроблок бака был заменен и подготовка пилотируемого корабля продолжилась.

Параллельно с работой по подготовке корабля и устранению неисправностей на нем, предприятия космической отрасли вели подготовку к пилотируемому запуску со-



Установка блоков системы управления на третью ступень РН «Союз-ФГ»

Фото С.Казанка

Фото С.Казак



Сборка первой и второй ступеней РН в пакет

ставных частей ракеты космического назначения и объектов космической инфраструктуры космодрома.

23 сентября к работе подключился «ЦСКБ-Прогресс»: под контролем инструкторской группы ФКЦ расчеты байконурского филиала и головного предприятия в МИКе площадки 112 начали подготовку РН «Союз-ФГ». 28 сентября прошла сборка первой и второй ступеней носителя, после чего начались пневматические испытания ракеты.

С 27 сентября расчеты КБОМ под контролем инструкторской группы ФКЦ начали подготовку оборудования Гагаринского стартового комплекса, откуда запланировано проведение запуска.

4 октября на Байконур прилетели космонавты основного и дублирующего экипажей.

5 октября экипажи провели тренировку в спускаемом аппарате корабля.

Сразу после отъезда космонавтов в гостиницу началась подготовка «Союза» к транспортировке на заправочную станцию. Ночью «Союз ТМА-5» перевезли на заправочную станцию 31-й площадки, и с утра 6

октября расчеты КБ транспортного и химического машиностроения (КБ ТХМ) приступили к сборке схемы на заправку двигательной установки «Союза».

В этот же день на 31-й площадке на заправочной станции расчеты КБ ТХМ провели заправку двигательной установки космического корабля «Союз ТМА-5» компонентами топлива и сжатыми газами, и уже ночью с 6 на 7 октября была проведена его транспортировка с заправочной станции в МИК площадки 254. На следующий день корабль был установлен в стенд, и после проведения авторского осмотра выполнена накатка головного обтекателя на «Союз».

9 октября экипажи провели вторую тренировку в спускаемом аппарате ТК «Союз». 10 октября головную космическую часть из МИКа площадки 254 перевезли в соседний

фика. После установки ракеты начались работы по графику первого стартового дня.

На следующий день большая часть совместных расчетов отдыхала.

В полночь с 13 на 14 октября на Гагаринском стартовом комплексе начались работы по графику второго стартового дня.

Прибывшие накануне на космодром руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов и советник президента РФ Александр Бурутин пожелали космонавтам успешного старта и качественного выполнения программы полета.

После короткого доклада председателю Государственной комиссии о готовности к полету экипаж автобусом отправился на стартовый комплекс, где расчеты РКК «Энергия» помогли космонавтам подняться на борт корабля и задраили за ними люки.

Фото С.Казак



«Союз ТМА-5» готов к накатке обтекателя

МИК на площадку 112, где на следующий день расчеты «ЦСКБ-Прогресс» провели общую сборку ракеты космического назначения.

12 октября ровно в 7 часов утра началась транспортировка ракеты-носителя на стартовый комплекс. Ракета была доставлена на первую площадку и установлена в ферму обслуживания с опережением гра-

Фото С.Казак



Головной обтекатель ТК «Союз ТМА», вид изнутри

Фото И.Марицина



# Хроника полета экипажа МКС-9

Экипаж МКС-9:  
командир  
Геннадий Падалка  
бортинженер  
Майкл Финк

В составе станции  
на 01.10.2004:  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-4»  
«Прогресс М-50»

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

**1 октября. 163-е сутки полета.** В связи с тем, что 30 сентября был отменен биохимический анализ крови (МО-11), не стали проводить эксперимент «Фарма» (исследование особенностей фармакологического воздействия в условиях длительного космического полета), который заключался в отборах проб слюны после приема медицинского препарата: результаты этих двух экспериментов должны дополнять друг друга.

А вот анализ крови в рамках исследования «Профилактика» Геннадия был запланирован. Но он и третий сеанс эксперимента делать не стал.

Между тем Падалка утром подготовил рабочие места и смонтировал за панелью 415 ФГБ (область 25А) контейнеры, которые предотвращают рассыпание и «свободный полет» грузов. Оболочки контейнеров были собраны из комплектов, доставленных ранее на «Прогрессе». Кроме упомянутой области 25А, они будут смонтированы в районах 25В, 28А и 29.

Объектами съемки по эксперименту «Ураган» стали Черноморское побережье России, города Ставрополь, Элиста, Астрахань, пыльные бури Арала и ледники Алтая.

Майк с утра проинвентаризировал поглотители CO<sub>2</sub> – канистры с гидроокисью лития, установленные в американском сегменте (АС) и дублирующие систему удаления CO<sub>2</sub> «Воздух», расположенную в российском сегменте (РС), осмотрел источники питания аварийного освещения в AirLock и Node 1 (в последнем – три таких источника, в первом – один; еще два расположены в Лабораторном модуле Destiny), а также портативные дыхательный аппарат и огнегаситель.

Бортинженер демонтировал и уложил шланг-вставку для вакуумирования анализатора основных составляющих воздуха МСА. После коррекции двух положений клапана вакуумная камера анализатора МСА была успешно откачана. Пару дней за работой МСА будут внимательно следить, а затем

он будет включен в штатное использование. За это время будет закончена калибровка нуля. Пока же состав воздуха анализируется с помощью анализатора продуктов сгорания CSA-CP, который выключат, если МСА будет признан «дееспособным».

После обеда Геннадий приступил к монтажу аппаратуры «Плазменный кристалл» и проверке герметичности перед вакуумированием. Все герметично, можно приступать к экспериментам. Командир также заменил сборник конденсата с отжимом.

Майк во 2-й половине дня пообщался с семьей, внес уточнения в бортовую документацию по фото- и видеосхемам, по этой процедуре почистил объективы камер и проверил их работу – сначала на тестовых предметах, а затем фотографировал внутренние элементы МКС.

Затем он распечатал и рассмотрел переданные на борту инструкции по замене фильтра в скафандре EMU №3005. Не обошли стороной и науку: готовясь к будущему эксперименту FMVM (измерение вязкости смешиваемых жидкостей), Финк грел шприцы с медом в американских нагревателях продуктов питания, чтобы определить, достаточно ли температура для распада кристаллов, которые формируются в меде.

Перед сном экипаж поговорил с руководителем полета из ЦУП-Х.

Включенная 30 сентября система получения кислорода из воды «Электрон» работала без проблем в режиме 32А. С АС была переброшена дополнительная мощность, чтобы электролизер можно было перевести в режим 50А. «Электрон» работает в периоды бодрствования экипажа, который регулярно проверяет вторичный модуль очистки – его температура не должна подниматься выше 50°C.

### Полный год на орбитах!

**2 октября. 164-е сутки.** Суббота, день отдыха: трехчасовая уборка станции, удаление остатков пищи и мусора, чистка отсеков пылесосом, влажная протирка обеденного стола и других поверхностей в модуле СМ жидкостью «фунгистат», чистка защитных решеток вентиляторов.

Как уже повелось у этого удивительного экипажа, суббота была посвящена экспериментам.

С утра Геннадий, который в этот день перешагнул суммарный годовой рубеж в двух своих космических полетах, выполнил эксперимент ETD (оценка ориентации плоскости Листинга в различных гравитационных условиях, в частности в условиях длительной микрогравитации, определение влияния длительной микрогравитации на характеристики движений глаз и головы и координации в реакции установки взора). Кроме того, Падалка провел съемки по эксперименту «Ураган». На этот раз цифровой камерой Kodak 760 DSC он снимал ледник Колка, Чиркейское водохранилище, загрязнения Каспийского моря нефтью в районе г.Каспийска и порта Шевченко, пыльные бури над Аральским морем, район Караганда-Темиртау, а на следующем витке – Волгоградское водохранилище в районе Камышина и Николаевска.

Затем он включил насос в системе вакуумирования аппаратуры «Плазменный кристалл» и начал вакуумирование системы.

Состоялся сеанс радиолюбительской связи с участниками IX Фестиваля операторов радиолюбительской связи, в котором приняли участие более 350 самых квалифицированных «радио-аматоров» из США, Германии, Франции, России и стран Ближнего зарубежья. В сеансе связи с МКС участвовали и коллеги-космонавты С.Крикалев, М.Манаров, А.Калери и С.Трещев.

Майк большую часть утра спал, перед обедом готовился к субботним научным экспериментам, а также выполнил регулярную перезагрузку всех ноутбуков и рестарт роутера ОСА (последняя операция повторяется раз в две недели).

После обеда бортинженер с помощью командира продемонстрировал эксперименты «Головоломка», «Капелька воды», «Арфа-блюз».

Вечером Геннадий дозаварил водой оранжерею «Лада-5» (эксперимент БИО-5 «Растения-2»). Система «Электрон» отработала без замечаний с 07:23 до 21:55.

**3 октября. 165-е сутки.** Воскресенье было больше похоже на день отдыха. Для Майка вообще никаких работ не планировалось, только разговор с семьей. Геннадий с утра включил турбонасос системы вакуумирования «Плазменного кристалла», затем загрузил новое программное обеспечение (ПО) этого эксперимента.

В рамках эксперимента «Ураган» Геннадий сфотографировал порты Новороссийск и Стамбул, пролив Босфор, горную систему в Иране и ледники Алтая. Кроме того, он отснял видеофильм о зоне будущей прокладки магистралей от системы «Электрон» к вакуумному клапану системы очистки от микропримесей (БМП) и с использованием американских средств связи передал информацию в ЦУП-М. «Электрон» и в этот день отработал 14.5 час без замечаний и был выключен перед отходом экипажа ко сну.

**4 октября. 166-е сутки.** Новая рабочая неделя. Длительность рабочего дня экипажа сокращена до 7.5 час. Уменьшение рабочей зоны на час планируется за две недели до передачи смены и возвращения домой.



Геннадий готовится к возвращению домой

С утра командир начал 11-ю серию эксперимента «Плазменный кристалл». Несмотря на плохое качество TV-сеанса, специалисты убедились, что поставленная задача – изучение процессов кристаллизации пылевой плазмы при заданных мощностях ВЧ-разряда, давлениях и различном количестве частиц, с последующим снижением мощности разряда для наблюдения плавления полученных ранее структур – реализуется.

Майк в это время осматривал датчики дыма в модулях LAB, Node 1 и AirLock на предмет пыли и прочих загрязнений. Затем он помог Геннадию с тренировкой в костюме «Чибис» (посредством вакуумных «штанов», создающих искусственный прилив крови к ногам, весь организм готовится к возвращению на Землю). Эксперимент проходил в сеансе 10:59–11:15 под контролем руководителя группы медицинского обеспечения Ирины Алферовой.

«Плазменный кристалл» в это время шел в автоматическом режиме. По его окончании Геннадий выключил аппаратуру, скопировал информацию с жесткого диска на возвращаемую карту памяти и уложил использованные видеокассеты на возвращение.

С наступлением времени обеда космонавты перекусили, а затем ответили на вопросы журналистов. Далее Геннадий занялся инвентаризацией и подготовкой личных вещей экипажа к возвращению. Поскольку их объем ограничен, то перед ним стоял нелегкий выбор – что брать, а что удалить.

Майк инвентаризировал лазерные диски из библиотеки, а в конце дня переговорил со специалистами по технической поддержке полета.

В конце дня Геннадий пожаловался, что после переустановки датчиков дыма в СО1 уже четверо суток на лэптопах светится сигнал «Пожар», а ЦУП-М никак не реагирует.

**5 октября. 167-е сутки.** Во второй день эксперимента «Плазменный кристалл» основная задача осталась прежней. В лучшую сторону изменилось качество получаемой в

реальном времени видеоинформации и уменьшился размер «войда» (проще говоря, пустоты в пылевой структуре).

Майк в это время готовился к ультразвуковому сканированию. После того, как Геннадий освободился из «уз» «Плазменного кристалла», космонавты поочередно выступили в роли испытателя и оператора.

После обеда было передано приветствие для научного центра в Мэриленде, а также примерены ложементы «Казбек», в которых предстоит возвращаться в СА (зазор составил 1.5 см для каждого члена экипажа). Командир и бортинженер по отдельности переговорили с личными врачами, затем Геннадий демонтировал из «Союза» телекамеры КЛ-152, готовя их к возвращению, а Майк инвентаризировал средства защиты от загрязнения.

В 15:36 UTC на лэптопах системы управления сформировался сигнал «Дым в ФГБ». Через несколько минут аварийное сообщение снялось, но этого хватило, чтобы прошла автоматическая изоляция американского сегмента с отключением межмодульной вентиляции. Для анализа ситуации была запрошена дополнительная телеметрия, вызван на связь экипаж. Космонавты подтвердили, что дыма нет, состояние систем РС не изменилось. ЦУП-Х восстановил межмодульную вентиляцию.

«Электрон» работает без замечаний все время бодрствования экипажа в режиме 50А, качая дополнительную энергию по фидерам из АС.

**6 октября. 167-е сутки.** Третий, заключительный, день «Плазменного кристалла» принес очень хорошие результаты: по данным TV-сеанса, «войд» исчез. После обеда Геннадий скопировал результаты эксперимента на возвращаемый диск и разобрал схему.

Выполнил Падалка и еще один эксперимент – «Взаимодействие» (американский). Финк взял пробы воды для химического и микробиологического анализа, обработал их, проанализировал на кишечную палочку (не обнаружено) и утилизировал эту пробу. Также Майк заменил входной фильтр насоса на скафандре ЕМУ и провел сеанс радиолюбительской связи.

Вечером Майк побеседовал со специалистами по фото- и видеоаппаратуре.

В сеансе 08:48–09:04 прошел тест системы сближения и стыковки «Курс» со стороны Стыковочного отсека (СО1). Замечаний по обоим комплектам аппаратуры нет: можно принимать корабль «Союз» с новым экипажем.

**Святое дело — наука**

**7 октября. 168-е сутки.** И вновь для Геннадия рабочий день начался с «науки». На этот раз – эксперимент «Пилот» (получение данных с целью разработки средств и методов поддержания надежности выпол-

нения космонавтом сложных и ответственных динамических режимов ручного управления кораблем на различных этапах длительного полета, а также изучение особенностей психофизиологического реагирования космонавтов на воздействия стресс-факторов в полете). Затем Падалка специальной программой очистил телеметрическую директорию в блоке-сервере полезной нагрузки (БСПН), чтобы восстановить выдачу телеметрии с БСПН, в т.ч. и информации с аппаратуры «Матрешка». Как показал уже ближайший сеанс телеметрии, «чистка» прошла успешно, передача телеметрии возобновилась.

До обеда Геннадий передал данные с аппаратуры «Шумомер» (записаны 15 сентября при установке виброизоляторов на вентиляторы) на медицинский компьютер МЕС для последующей передачи в ЦУП-М. Майк провел эксперимент «Взаимодействие», установил новую панель управления для велоэргометра CEVIS и 2.5 часа занимался физкультурой.



В руках у Майка – прибор для взятия проб воздуха на станции

Падалка после обеда установил пять модернизированных измерителей микроускорений (ИМУ) в ФГБ. Они должны дать новый объем данных об источниках микрогравитации на станции. Перед физкультурой экипаж проверил срабатывание клапанов системы «Воздух», а также отключил датчиков системы микрометеорологического контроля от блока электроники. Последняя операция была сделана для того, чтобы ЦУП-М мог проанализировать данную систему и определить причину ее нештатной работы: либо отказал блок электроники, либо повреждены датчики.

Майк проверил давление в гермоадаптере РМАЗ, подготовил аппаратуру «Уролюкс» к предстоящему тесту, проанализировал данные ультразвукового обследования, а также провел техническое обслуживание систем жизнедеятельности.

**8 октября. 169-е сутки.** Сразу после подъема космонавтам предстоял поочередный биохимический анализ мочи. До обеда Майк проанализировал пробы воды, взятые 2 дня назад и 44 дня назад. Результаты были переданы специалистам, но в целом вода хорошего качества. Затем он убрал стойки с прохода в АС и вычистил съемные сетки ГЖТ в ФГБ.

Геннадий же вместе со специалистами ЦУП-М готовил свой корабль «Союз» к расстыковке. Он расконсервировал его и в се-

ансе 09:47–09:57 выполнил повороты ручек управления – без замечаний. Чтобы обеспечить этот тест, ЦУП-М в 09:31 взял управление ориентацией на себя, а в 09:44 установил «Индикаторный режим», при котором оказываемые кораблем возмущения не гасились системой управления ориентацией станции. В 10:32 управление вернулось на АС. На тест было затрачено 13 кг топлива.

До обеда Геннадий подготовил еще и средства вентиляции ТК для автономного полета на Землю. После обеда он проверил состояние контейнера питьевой воды (КПВ) в системе регенерации воды из конденсата (СРВ-К2М), а также, удалив из него пузыри воздуха, заправил водой систему «Электрон». Демонтировав винчестер телевизионного модуля обмена (ТМО), он подготовил его к возврату в целях анализа возможных причин неработоспособности модуля.

Майк установил фильтры AR-3 в американскую систему удаления CO<sub>2</sub> CDRA, распечатал и изучил процедуры по работе со скафандрами, попытался разобраться в причинах неработоспособности дозиметра ТЕРС.

Вечером экипаж переговорил с руководителем полета из ЦУП-Х, а Майк еще и пообщался с семьей. Систему «Электрон» перевели на работу в режим 50А, снова используя дополнительную энергию из АС. Главное, что «Электрон» работает и снабжает станцию кислородом.

**9 октября. 170-е сутки.** День отдыха. Космонавты побеседовали с руководством программы из ЦУП-Х о планах на следующую неделю. Вместо утренней физкультуры Геннадий потренировался в костюме «Чибис», Майк ему помогал, но не за счет физкультуры, а своего личного времени. Передача данных в реальном времени проходила в сеансе 10:16–10:32.

Майк перезагрузил все компьютеры бортовой сети, а Геннадий скопировал информацию с аппаратуры поиска молний и спрайтов LSO на возвращаемый сменный диск.

**10 октября. 171-е сутки.** Второй день отдыха. У Геннадия – приватная психологическая конференция, а у Майка переговоры с семьей.

**«Крайняя» неделя**

**11 октября. 172-е сутки.** Новая рабочая неделя ознаменовалась взятием крови на биохимию (для обоих членов экипажа) и установкой кардиокассеты суточной регистрации ЭКГ (для Геннадия). Но главное не это. Началась «крайняя» неделя: космонавты экипажа МКС-9 проведут ее вдвоем, но совсем скоро им на смену должна прийти экспедиция МКС-10.

После завтрака и утренней конференции планирования DPC Геннадий сделал биохимический анализ крови членов экипажа и подстыковал обратно датчики СММК к блоку электроники. Тест закончен – блок электроники не виноват, датчики КД3 и КД4 вышли из строя и их информация будет игнорироваться. Майк продолжил убирать стойки из коридора.

После обеда познакомились с программой совместной работы экипажей двух основных экспедиций и программой экспедиции посещения, членом которой является российский космонавт Юрий Шаргин. Основ-

ные задачи на пересменку – передача смены, эксперименты и ремонт системы «Электрон». А приоритет – за ремонтом электролизера и обеспечением штатной работы системы через клапан БМП. Кроме того, Геннадий заменил фильтр газожидкостной смеси системы СРВ-К, а Майк проверил и реконструировал аппаратуру стойки MSG.

**12 октября. 173-е сутки.** В этот день командир экипажа завтракал гораздо позже обычного, после утренней конференции DPC. И все из-за медиков. Сначала закончили суточную регистрацию ЭКГ, затем приступили к эксперименту «Фарма», который был отменен 1 октября. После приема препарата в течение часа пять раз брали пробу слюны для анализа прохождения лекарства по организму.

**Новое в корабле «Союз ТМА-5»**

**А.Красильников.**

*«Новости космонавтики»*

«Союз ТМА-5» имеет две интересные и важные особенности, относящиеся к программе модернизации корабля (НК №7, 2002, с.58).

Во-первых, для повышения безопасности стыковки корабля с МКС к двум основным «вперед смотрящим» двигателям причаливания и ориентации (ДПО №17 и 18), располагающимся на переходной раме между СА и ПАО, добавлены два резервных ДПО №27 и 28. Соответствующая программная вставка разработана для бортовой цифровой вычислительной машины (БЦВМ) «Аргон». Два новых двигателя экстренного торможения уже прошли испытания при полете на «Прогрессе».

Во-вторых, установлена система термоэлектрического охлаждения (СТЭО) баков двигателей системы управления спуском (СУС) СА, разрабатывавшаяся в течение трех лет. Баки содержат перекись водорода, «капризную» к температурным условиям и легко разлагающуюся на воду и кислород, что ограничивает ресурс полета «Союза ТМА» в составе МКС 180 сутками (с учетом резерва – 210 суток). Успешные испытания СТЭО позволяют увеличить в будущем ресурс СУС до года.

В дальнейшем на кораблях «Союз ТМА» планируется замена БЦВМ «Аргон» на новую ЦВМ, которая разрабатывается в г.Зеленограде. При нормальном финансировании отработку этой ЦВМ предполагается начать на «Прогрессах» в 2006 г.

Пока Геннадий завтракал, Майк инвентаризировал укладку монитора частоты сердечных сокращений.

После шестой пробы слюны (а всего их было восемь) Геннадий взял кровь из пальца и измерил ее параметры. Затем осматривал средства вентиляции, которые обслуживаются раз в три месяца.

Майк, выполнив дневную норму физкультуры, закрепил быстросъемные соединения около иллюминатора в LAB, где ранее была обнаружена негерметичность, и переговорил со своим врачом.

Геннадий говорил с врачом уже после обеда, а Майк модифицировал шланговставку для промывки и взятия проб воды в AirLock, а также готовил американское оборудование для возвращения на «Союзе».

**Автономный полет**

«Злоключения», начавшиеся с «Союзом ТМА-5» при подготовке на Земле, продолжились и на орбите. Так, первый двухимпульсный маневр был осуществлен не на 3–4-м, а на 4–5-м витках. Дело в том, что при закладке в БЦВМ корабля данных (уставок) для выполнения маневра на 3–4-м витках, ЦУП-М не получил с НИП-14 (Щелково) подтверждение (квитанцию) от БЦВМ об их принятии. Передать уставки через НИП-5 (Джусалы) не удалось, так как неожиданно «пропал» спутник «Молния», осуществляющий ретрансляцию данных между щелковским и остальными НИПами. Маневр пришлось перенести на 4–5-й витки, поэтому баллистическая группа ЦУПа-М произвела перерасчет схемы сближения «Союза ТМА-5» с МКС и выдала данные на выполнение резервного двухимпульсного маневра, который и был реализован. 14 октября ДУ корабля включалась в 11:18:52 и в 12:04:19 ДМВ. На 5-м витке параметры его орбиты составляли:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 234.23 км;
- максимальная высота – 256.94 км;
- период обращения – 89.22 мин.

15 октября в 06:53:30 «Союз ТМА-5» осуществил одноимпульсную коррекцию и на 18-м витке его орбита имела параметры:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 236.81 км;
- максимальная высота – 254.57 км;
- период обращения – 89.25 мин.

**Расчетные параметры маневров ТК «Союз ТМА-5» при сближении с МКС**

Дата	Время вкл. ДУ, ДМВ	Виток полета	Импульс ΔV, м/с	Длит. работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра				Тип ДУ
					i, °	h, км	H, км	P, мин	
14.10.2004	11:18:52	4	13.83	35.19	51.66	221.66	246.71	89.06	СКД
14.10.2004	12:04:19	5	4.63	12.64	51.65	232.92	256.13	89.21	СКД
15.10.2004	06:53:30	17	1.92	6.02	51.66	237.12	254.69	89.25	СКД

Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Дальность до станции, км	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Тип ДУ
16.10.2004	05:12:50	507.78	23.09	60.0	СКД
16.10.2004	05:34:37	251.31	1.20	30.0	ДПО
16.10.2004	05:59:11	124.11	36.06	90.0	СКД
16.10.2004	06:41:28	3.12	7.49	21.8	СКД
16.10.2004	06:47:46	1.07	4.66	16.6	СКД
16.10.2004	06:49:55	0.64	2.35	36.6	ДПО

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

Вечером по результатам подготовки оборудования он переговорил со специалистами.

**13 октября.** 174-е сутки. Снова рабочий день командира начался с эксперимента «Взаимодействие», предыдущая серия которого выполнялась на прошлой неделе. Затем он провел еще одну тренировку ОДНТ в костюме «Чибис» (Майк ассистировал). Перед обедом Падалка завершил профилактику средств вентиляции, начатую накануне, и перенес фотографии, снятые за экспедицию, из компьютера TP2 на возвращаемый сменный диск.

Майк распечатал и изучил процедуры для сборки схемы связи через Ku-band, установил мониторы сбора атмосферного формальдегида и позанимался физкультурой.

После обеда Геннадий готовил рабочие места для экипажа МКС-10 и ЭП-7: освобождал бортовые розетки, доставал из-за панелей оборудование, которое будет использоваться вновь прибывший экипаж. Не забыл он и о собственных задачах: собрал перчаточный бокс для эксперимента «Межклеточное взаимодействие» (оценка цитотоксической активности изолированных лимфоцитов крови человека при совместном выращивании с культурой миелобластов в условиях микрогравитации).

Майк взял пробы из водяного контура в американском шлюзе AirLock, выполнил эксперимент «Взаимодействие», заменил батарейки в аппарате для измерения глазного давления.

Между тем 13-е число не могло никак себя не проявить. И вечером, когда Геннадий занимался физкультурой, беговая дорожка TVIS вышла из строя. Пришлось задействовать велоэргометр и силовой нагрузочатель RED.

#### В ожидании гостей

**14 октября.** 175-е/1-е сутки полета экипажей МКС-9/МКС-10/ЭП-7. Старт «Союза ТМА-5» состоялся в 03:06:26 UTC, когда члены экспедиции МКС-9 еще спали. Поэтому сразу же после подъема экипажа в привычные 06:00 ЦУП-М поделился с ним имеющейся информацией по новому кораблю. И так было на протяжении всего дня.

С утра космонавты уделили время подгонке изделия «Кентавр», которое защищает их при спуске, посадке и после приземления. Вместе собрали и успешно протестировали схему для передачи TV-сигнала с корабля «Союз» в ЦУП-М через АС. Пообщались в приватном режиме со специалистом по посадке. Геннадий зафиксировал показания дозиметров «Пилле» за неделю экспозиции, а Майк перезагрузил все компьютеры сети.

Во 2-й половине дня Геннадий взял пробы воздуха пробозаборником АК-1М в СМ и ФГБ. Майк проверил уровень шума шумомером и заполнил вопросник экипажа.

**15 октября.** 176-е/2-е сутки. У МКС-9 – день отдыха перед стыковкой. В 16:00 космонавтов отпустили поспать.

#### На стыковку идут новички

##### В.Лыдин

специально для «Новостей космонавтики»

Еще в конце 1977 г. было принято решение, чтобы при формировании экипажей кораблей «Союз» один из космонавтов обязательно имел опыт космического полета. В то время не надо было уточнять, на каком корабле он приобрел этот опыт, ведь тогда все наши космонавты могли летать только на «Союзах». Иные времена наступили в середине 1990-х годов, когда сначала Сергей Крикалев, а потом Владимир Титов слетали на американских шаттлах. Но наше правило продолжало действовать, и лишь один раз от него отступили, когда на станцию «Мир» отправляли экипаж 16-й основной экспедиции. Юрий Маленченко и Талгат Мусабаев были новичками не только в креслах своего корабля «Союз ТМ-19», но и вообще в космосе. Тем не менее они успешно справились с программой полета, а Маленченко к тому же вручную состыковал грузовик «Прогресс М-24» после того, как это дважды безуспешно пыталась сделать автоматика.

Из членов экипажа корабля «Союз ТМА-5» только Юрий Шаргин первый раз отправился в полет. Салижан Шарипов и Лерой Чиао уже бывали в космосе, но в ка-

честве специалистов полета на шаттлах. В российский «Союз» все трое летели впервые, и можно сказать, что на этом корабле все они были новичками.

Конечно, на Земле «Тянь-Шани» прошли основательную подготовку ко всем ситуациям, которые можно было придумать, до автоматизма отработывали свои действия на тренажерах и на экзаменах получили отличные оценки. Но одно дело – тренажер, и, наоборот, совсем по-другому чувствуешь себя в реальной обстановке, когда от тебя, от твоих действий, зависит судьба такого грандиозного проекта, как МКС. Забегая вперед, скажем, что и в реальной обстановке на космической орбите этот непростой экзамен экипаж тоже сдал на «отлично».

А случилось это 16 октября, когда «Союз ТМА-5» шел на стыковку.

– В целом автоматический процесс сближения развивался достаточно нормально, – так потом прокомментирует ситуацию руководитель полета Владимир Соловьев, – хотя мы фиксировали несколько более высокую скорость. А на близком расстоянии превышение скорости стало значительным. Тогда было принято решение перейти на ручной режим управления. Экипаж, на мой взгляд, блестяще с этим справился.

Как и было записано в циклограмме сближения, за 400 метров до станции автоматика включила режим облета и на экране дисплея высветилась соответствующая команда. Скорость сближения при этом не превышала номинала – 2 м/с. Далее кораблю полагалось зависнуть, дожидаясь выхода из тени и идти на причаливание уже на свету, чтобы экипаж мог визуально контролировать этот заключительный этап.

Если верить показаниям дисплея, то на расстоянии 153 метра скорость сближения снизилась почти до нуля. Казалось, вот оно – зависание. Но тут же скорость начинает возрастать, расстояние до станции быстро уменьшается, и на дисплее появляется надпись «Опасно». В следующее мгновение автоматика дает команду на увод корабля, о чем сообщает все тот же дисплей. А до станции всего 45 метров, и скорость сближения втрое превышает максимально допустимую. Но торможение уходит 17 секунд. За это время корабль приближается к станции еще на 5 метров...

Автоматика, которая дала сбой при реализации режима «Причаливание», тем не менее четко выполнила главное условие космического полета – в любой ситуации в первую очередь обеспечить безопасность экипажа и техники. «Союз ТМА-5» начал удаляться от станции.

Нетрудно догадаться, в каком состоянии находились в эти минуты специалисты в ЦУПе. Повторить все опять в автомате? Или доверить экипажу, который впервые летит на «Союзе»? Принять решение в такой ситуации – значит, взять на себя всю полноту ответственности за возможные последствия. Причем в условиях, когда причины нештатного поведения корабля еще не установлены и нет времени для их выяснения. Это уже потом, спустя несколько дней, когда закончит работу комиссия, генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов скажет:



Soyuz TMA-5 WELCOME! Или «Добро пожаловать!»



**Ручная стыковка**

16 октября в 04:52:54 ДМВ началось автономное сближение корабля «Союз ТМА-5» с МКС, в ходе которого он выполнил пять маневров (4-й был осуществлен в 06:45 [величина импульса – 14.76 м/с], 5-й – в 06:54 [4.04 м/с]). В 06:56 «Союз ТМА-5» приступил к облету станции и в 06:58:57 на расстоянии 153 м до МКС его относительная скорость упала до 0 м/с. Однако затем она неожиданно быстро стала расти и в 06:59:10 достигла 0.86 м/с (при максимально допустимой на этом участке – 0.3 м/с). Далее скорость начала уменьшаться, но в 06:59:30 при значениях 0.58 м/с и 45 м на дисплее бортового компьютера загорелись сообщения «Опасно» и «Увод». Это означало, что автоматика приступила к экстренному торможению (на это потребовалось 17 сек, в течение которых «Союз ТМА-5» приблизился к станции до 40 м) с последующим уводом корабля от МКС.

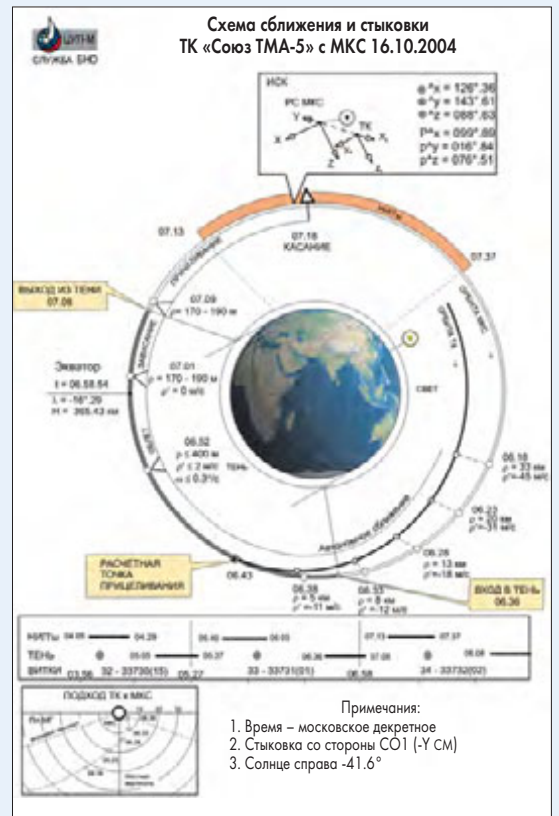
По команде руководителя полета РС МКС Владимира Соловьёва Салижан Шарипов перешел на ручное управление в 07:00:42 и к 07:04 отвел «Союз ТМА-5» от станции на 243 м. Затем Шарипов выполнил дооблет МКС и в 07:08 на расстоянии 97 м – зависание около нее. С выходом из тени Салижан после 07:10 осуществил причаливание к станции.

В 07:15:32 на 33732-м витке полета МКС корабль пристыковался в ручном режиме к СО «Пирс». Масса станции достигла 189511 кг (в т.ч. «Союз ТМА-5» – 6849 кг). Орбита МКС после стыковки имела параметры:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 359.10 км;
- > максимальная высота – 374.30 км;
- > период обращения – 91.71 мин.

Комиссия, расследовавшая обстоятельства опасного сближения «Союза ТМА-5» с МКС на облете, выявила аномальную (скачкообразную – то включается, то выключается) работу «впередсмотрящего» ДПО №18, приведшую к недостаточному торможению корабля. Система сближения «Курс» не посчитала неустойчивое поведение двигателя отказом, зато эту нештатную ситуацию вовремя распознали специалисты на Земле, рекомендовав командиру «Союза ТМА-5» перейти на ручное управление.

Подготовил А.Красильников



– На каком-то этапе мы зафиксировали отклонения в одном из двигателей, которые обеспечивают перемещения корабля. Он недобирал тягу процентов на тридцать. Было и другое обстоятельство. У нас на этих кораблях стоят так называемые БИЛУ. Это блок, который измеряет линейные ускорения. Он давал погрешность около одного процента. Сочетание этих двух обстоятельств при отсутствии телеметрической информации в реальном времени привело к тому, что мы обнаружили, вернее автомат обнаружил, что станция находится уже в районе 50 метров вместо положенных при штатном процессе 170.

Это все мы услышим потом. А тогда, в день стыковки, Юрий Павлович констатировал только факты:

– В момент автоматической стыковки бортовая вычислительная машина выдала сигнал опасности. Здесь были очень правильные, квалифицированные действия руководителя полета. Владимир Алексеевич Соловьев принял решение и дал указание экипажу взять управление на себя, т.е. идти на стыковку в ручном режиме. В данной ситуации на связь встал тот инструктор, который готовил экипаж. И ничего чрезвычайного не произошло. Действовали по документации без всяких отклонений.

Салижан Шарипов, хотя и впервые в реальных условиях космического полета взялся за ручки управления «Союзом», чтобы идти на стыковку с МКС, был спокоен. По крайней мере, в его голосе никаких намеков на волнение не ощущалось. Вот, например, фрагмент его переговоров с ЦУПом.

ЦУП: Салижан, угловой размер станции можешь определить?

Шарипов: Да. Угловой размер – два с половиной.

ЦУП: Следи за тенденцией, увеличится или уменьшается?

Шарипов: Уменьшается. Я уже на отвод пошел.

ЦУП: Уменьшается... Хорошо.

Шарипов: Выполняя дооблет.

ЦУП: Подожди, сейчас из тени выйдем и спокойно все сделаем, аккуратненько облетим.

Шарипов: Дальность 90, скорость 0.3 на расхождение у нас.

ЦУП: Салижан, секунд пять вперед можешь выдать.

Шарипов: Так и делаем.

ЦУП: Свет. Можно отключать фару. Салижан, веди короткий репортаж.

Шарипов: Осталось градусов десять дооблет сделать и выполнить зависание.

Свое весомое слово произносит *руководитель полета*:

– Салижан, все нормально. Давай, как на тренировке. И до стыковки идем в ручном режиме.

В ответ краткий деловой доклад *командира корабля*:

– Угловые погашены. Нахожусь напротив стыковочного узла. Готов выполнить стыковку. Мишень видна хорошо.

Следующие сообщения Шарипова звучат совсем как при штатной стыковке:

– Дальность 30 метров... Дальность 20 метров, скорость 0.2... Кресты совмещены. Дальность 15 метров... Дальность 3 метра, кресты собраны... Так, метр... Есть касание. Есть сцепка, есть механсоединение.

И ответная реакция ЦУПа:

– Молодец!

Телеметрия зафиксировала стыковку в 07:15:32 ДМВ, хотя изображение станции на экране дрогнуло еще за две секунды до этого.

После стыковки, когда улеглись волнения и стало ясно, что дальнейшие процессы не вызывают опасений, в ЦУПе состоялась традиционная пресс-конференция. Как обычно, ее открыл Н.Ф.Моисеев, заместитель руководителя Роскосмоса. Николай Федорович поздравил всех с успешным завершением стыковки и предоставил слово генеральному конструктору РКК «Энергия» Ю.П.Семенову.

Юрий Павлович отметил: когда уже много раз проходила автоматическая стыковка, и вдруг дают команду взять управление на себя – это, прежде всего, большая эмоциональная нагрузка для экипажа. Отметил он и высокопрофессиональные действия руководителя полета, который в данной сложной ситуации принял верное решение о переходе на ручной режим управления.

– Сегодня, я считаю, стыковка прошла очень гладко, – говорит заместитель директора NASA Фредерик Грегори. – По крайней мере, у меня сложилось такое впечатление. Я наблюдал за сближением, как шел процесс перехода от автоматического управления к ручному. Считаю, что все пункты этой работы были выполнены безупречно.

Начальник Центра подготовки космонавтов Василий Циблиев, по его словам, не сомневался в успехе.

– К подобным ситуациям экипаж был подготовлен, – сказал он. – У нас не было сомнения, что все пройдет нормально.

При этом генерал Циблиев обратил внимание на то, что здесь заслуга не только экипажа и ЦПК, который готовил его к полету. Многие организации (Роскосмос, РКК «Энергия», ЦУП и другие) работают совместно, чтобы в любых сложных ситуациях можно было найти оптимальный выход и решить главную задачу полета.

По просьбе журналистов о недавних российско-американских переговорах рассказал начальник управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов, который на этих переговорах возглавлял российскую делегацию:

– Мы разбили на этапы наши взаимоотношения и приняли решение, что договоримся сейчас по пятому году, поскольку это является срочной задачей. Мы приложили все силы, чтобы закончить эти переговоры до конца сентября. У нас были некие невыполненные обязательства перед американской стороной, и мы организовали схему взаимобмена, которая нас взаимно устроила. Приняли решение, что в условиях отсутствия полетов шаттлов мы будем помогать нашим коллегам летать на станцию в течение пятого года, ожидая возвращения полетов шаттлов ориентировочно в середине года. В середине ноября мы приступаем к переговорам по взаимным услугам. На какой основе это будет? Я думаю, что взаимоотношения будут как по бартерной схеме, так и по схеме закупок. И так, наверное, до начала десятого года. Но это еще предмет переговоров.

Тем временем на орбите заканчиваются все необходимые проверки. Экипажи выравнивают давление между кораблем и станцией. И вот наконец ЦУП дает разрешение на открытие переходных люков.

10:13 ДМВ. Люки открыты. Салижан Шарипов, Лерой Чиао и Юрий Шаргин – на борту МКС. Дружеские объятия старожилов станции Геннадия Падалки и Майкла Финка. ЦУП поздравляет всех, желает успешной совместной работы.

### Командир берет управление на себя

**В.Истомин, И.Афанасьев**

**16 октября.** 177-е/3-е сутки. Стыковка с кораблем «Союз ТМА-5». Оба экипажа встали почти в одно и то же время: на «Союзе» – в 00:00, на МКС – на 20 мин позже.

В 00:50 ЦУП-М начал активные действия по обеспечению стыковки, взяв управление на РС. В 01:07:30 управление солнечными батареями (СБ) ФГБ перешло к системам СМ. В 02:11:30 начался разворот станции (из инерциальной ориентации +X, +Y<sub>СМ</sub> в сторону Солнца в инерциальную ориентацию -X, -Y в сторону Солнца), чтобы осветить мишень С01. В 02:40 разворот был завершен и в 02:41:30 на СМ включилась система «Курс». СБ модулей СМ и ФГБ, а также американские батареи Р6 были зафиксированы.

После завтрака Майк установил в СМ систему измерения микроускорений IWIS, а также включил TV-систему для приема сигнала с «Союза» и последующей передачи «картинки» через Ku-band в ЦУП-Х и ЦУП-М.

Геннадий реконфигурировал средства связи, чтобы иметь возможность общаться с экипажем «Союза». Вместе с Майком он начал контроль сближения, зафиксировав нерасчетную работу системы «Курс» и момент перехода на ручное управление кораблем, а также зависание последнего в тени. В 03:36–04:08 на МКС были включены огни, благодаря которым командир «Союза» Салижан Шарипов удерживал станцию

в поле зрения своего визира. Геннадий поддерживал его по межбортовой связи.

Сразу после того, как станция стала хорошо видна на дисплее ТК, Салижан начал стыковку. ЦУП-М контролировал ее сначала через средства Ku-band, а с 04:13 и через российские средства. Стыковка прошла штатно. После закрытия крюков со стороны ТК начался разворот связи в орбитальную ориентацию. СБ модулей СМ и ФГБ, а также батареи Р6 были отпущены и начали отслеживать Солнце. Управление вернулось на АС в 05:30. На обеспечение стыковки было потрачено 76.3 кг топлива.

Майк, отключив TV-систему, отправился заниматься физкультурой на американский сегмент («А то потом не дадут...»). Геннадий освобождал термостат «Криогем-03М» для эксперимента «Межклеточное взаимодействие». Укладку «Луч-2» он перенес в ТБУ, а контейнер JCF – в термостат AQUA-B. Термостат «Криогем-03М» был перенастроен на +37°C.

Экипаж МКС-10 в это время начал сушку скафандров и перчаток. В сеансе 05:47–06:03 ЦУП-М дал ему добро на контроль герметичности, т.к. уже был введен запрет на работу двигателей ориентации. Геннадий использовал это время для занятий физкультурой.



После нервной стыковки необходимо подкрепиться

В сеансе 07:21–07:37 состоялось открытие люков. Все находящиеся в ЦУП-М увидели врывающихся в люк С01 Салижана, Лероя и Юрия. А вот картинки из СМ так и не было. Ее уже после сеанса перегнали через американские средства. Было видно, что все прибывшие чувствуют себя хорошо и готовы к выполнению сложной программы совместного полета.

Салижан и Лерой установили быстроразъемные стяжки между кораблем «Союз» и С01, а затем завершили сушку скафандров и приступили к консервации ТК. Юрий Шаргин и Геннадий Падалка занялись российской наукой. Юрий разместил укладку по эксперименту «Конъюгация» в холодильник «Криогем-03М» при температуре +4°C. Цель данного эксперимента – разработка методов конструирования новых рекомбинантных штаммов-продуцентов актуальных для медицины белков с использованием техники бактериальной конъюгации и мобилизации плазмид в условиях космического полета.

Геннадий перенес укладку по эксперименту «Межклеточное взаимодействие» и разместил ее в перчаточном боксе. Он активировал процесс культивации биообъектов и поместил их в «Криогем-03М». Юрий фотографировал работу Геннадия. Майк разобрал схему измерения ускорений IWIS.

Утром американским астронавтам была запланирована передача смены; для этого они были перешли на АС, но быстро вернулись, когда прозвучала команда обедать. Для первого совместного обеда экипажи подготовили сюрпризы, которыми спешили порадовать друг друга.

Далее состоялся проход по маршруту срочного покидания. Во время этой тренировки Шаргин осознал, что ему предстоит вернуться домой уже с другим экипажем: Салижан демонтировал из корабля ложемент Юрия и установил вместо него контейнер полезного груза, а Геннадий выполнил обратные действия в другом «Союзе».

Первой реальной работой американских астронавтов по передаче смены была разборка TV-схемы через Ku-band. В конце дня у экипажа МКС-10 состоялись переговоры с личными врачами – на этапе передачи смены они будут ежедневными.

После ужина Лерой Чиао пообщался с Кентом Роминджером из отряда астронав-

тов. Геннадий и Салижан вечером совместно выключили систему «Электрон».

По «правилам труда и отдыха», в первые два дня совместного полета рабочий день нового экипажа не должен превышать 6.5 часов, а улетающего – 8.0 часов. Но ложатся космонавты спать одновременно, сегодня – в 18:00.

### Смена – сменой, а эксперименты – экспериментами

**17 октября.** 178-е/4-е сутки. Подъем, как обычно, – в 06:00. Это означает, что космонавтам дали поспать 12 часов, – совсем неплохо!

Американцы рабочий день начали с передачи смены, россияне – с экспериментов. Салижан приступил к исследованию потенциалов мозга при концентрации внимания в виртуальном трехмерном пространстве в невесомости («Нейроког»). Геннадий собрал схему эксперимента, помог ему закрепить на голове электроды и выполнить зада-

чу «Виртуальные повороты-коридоры в свободном парении». Задачу «Виртуальные повороты-коридоры в фиксированном положении» и заключительные операции Салижан делал самостоятельно.

Юрий в это время активировал процесс конъюгации в одноименном эксперименте и разместил препараты в термостате «Криогем-03М» при +37°C, затем перевел температуру в «Криогеме» на -22°C. Далее он должен был выполнить эксперимент «Пульс» (получение новой научной информации для углубления представлений о механизмах адаптации кардио-респираторной системы к условиям длительного космического полета), но компьютер (лэптоп №3) «не увидел» необходимой программы. Пришлось эксперимент перенести на следующий день, а перед этим запланировать переговоры с компьютерщиками. Шаргин сфотографировал ход эксперимента «Нейроког».

Геннадий ровно через 24 часа после завершения активации эксперимента «Межклеточное взаимодействие» приступил к деактивации процесса и разместил результаты в «Криогем-03М». Сразу после этого у Падалки состоялась тренировка на ОДНТ (ассистировал, как и всегда, Финк).

Юрий завершил процесс активации («Конъюгация»), вытащил укладки из «Криогем-03М», который перенастроил на +4°C, и разместил в помещении станции на 2,5 часа. Наконец-то у него появилось свободное время, чтобы посмотреть в иллюминатор, тем более что на всем участке совместного полета на весь период бодрствования экипажа открывается внешняя крышка иллюминатора №9.

Геннадий в это время демонтировал перчаточный бокс, а Салижан, наоборот, монтировал локальный коммутатор с записывающим устройством, чтобы иметь телеметрию на все время состыкованного полета «Союза». Тем временем подоспел и обед. После него американцы продолжили передачу смены, включая обзор ПО манипулятора.

У Геннадия и Салижана передача смены – тоже основная задача после обеда. Геннадий заменил листы бортовой документации на вновь прибывшие, а Салижан распечатал циклограмму работ по ремонту «Электрона» и подготовил газоанализатор кислорода в водороде.

Вечером Майк Финк пообщался с семьей, а Юрий выполнил сеанс эксперимента «Экон» (оценка возможностей использования российского сегмента МКС для экологического обследования районов деятельности различных объектов).

«Электрон» пока работает хорошо. Было отмечено только одно замечание к системам станции: в 11:51:30 прошла звуковая сигнализация «Smoke» («Дым»), сразу после снятия сигнала никаких реакций не последовало.

Спать члены экипажей легли, как обычно, в 21:30.

**18 октября. 179-е/5-е сутки.** Все три российских космонавта завтракали с небольшим опозданием, чтобы Юрий с помощью коллег мог измерить массу тела. Во время утренней ДРС Геннадию были даны рекомендации по настройке лэптопа №3, что помогло Юрию провести эксперимент «Пульс».

А перед этим Юрий поговорил по телефону с губернатором Самарской области, откуда он родом. Затем он выполнил эксперимент «Диатомея» (один сеанс до обеда, другой – после). На этот раз объектом наблюдений и съемки стали акватории Атлантики, Индийского океана, Средиземного и Красного морей. Цель – получение данных, характеризующих состояние гидросреды в морских районах высокой транспортной нагрузки и индустриально развитого прибрежья, а также влияние гидрофизических факторов на развитие продукционных процессов в океане.

Геннадий приступил к ремонту «Электрона», начав с консервации клапана ЭЛВК и монтажа аэрозольных фильтров. Затем вместе с Салижаном он завершил регенерацию первого поглощательного патрона и начал регенерацию второго. После этого Падалка начал монтаж магистрали водорода, а Шарипов – выполнение эксперимента «Кардиоког» (исследование воздействия длительной невесомости на вегетативную регуляцию сердечно-сосудистой системы и взаимодействия между сердечно-сосудистой и дыхательной системами, а также исследование стрессовых реакций, вызванных условиями невесомости и космического полета). Завершив эксперимент, Салижан начал принимать смену у Геннадия, который к тому времени закончил физкультуру. К ним присоединился и Лерой, а Майк стал заниматься физкультурой.

А утром американцы промывали водяной контур в скафандре ЕМУ 3013, а затем передавали смену. Перед обедом оба экипажа приняли участие во встрече с журналистами российского ТВ, в этом же сеансе передали поздравление начальнику ФКЦ «Байконур» Е.М.Куширу с 60-летием.

После обеда россияне продолжили ремонт «Электрона»: установили переходник на клапан БМП и основание для газоанализатора кислорода в водороде. Чтобы все «встало, как надо», пришлось подточить ряд деталей, и тут очень кстати пригодился инженерный опыт Юрия Шаргина, много лет проработавшего в РКК «Энергия». Общими усилиями работа была выполнена.

Затем Геннадий приступил к физкультуре, Салижан провел эксперимент «Пилот», а Юрий – «Экон».

Тем временем американцы запустили ПМО для работы манипулятора, а также передавали дела в части операций с «механической рукой».

Вечером Геннадий подготовил оборудование для эксперимента «Диурез» (получение новых данных о состоянии водно-солевого обмена и гормональной регуляции волеми в условиях невесомости и в реадaptационном периоде после космических полетов).



Космонавт Космических войск Юрий Шаргин выполняет биологические эксперименты

**Салижан взял эстафету у Калери**

**19 октября. 180/6-е сутки.** Командир объединенного экипажа Геннадий Падалка в этот день завтракал гораздо позже своих коллег. Виной тому – два эксперимента: сначала натощак он начал суточный сбор мочи («Диурез»), а затем выполнил тест «Гематология» (получение новых данных о влиянии факторов космического полета на систему крови человека с целью расширения ее диагностических и прогностических возможностей, выявления механизмов возникновения сдвигов в гематологических показателях). В рамках последнего проводилось взятие крови из пальца для исследования формы эритроцитов и определения содержания гемоглобина. Геннадию помогал Салижан, которому пришлось для этого прервать завтрак.

Перерыв в утреннем приеме пищи был и у Юрия, но по другой причине: сеанс радиолобительской связи со школой в г.Пори, Финляндия.

После завтрака Геннадий продолжил ремонт «Электрона»: завершил монтаж магистрали водорода и проверил герметичность клапана БМП. Пока замечаний нет.

Салижан выполнял второй эксперимент «Нейроког». На этот раз ему ассистировал Лерой, как это будет в дальнейшем во время длительного полета.

Юрий провел два сеанса эксперимента «Диатомея», на этот раз для получения данных по структуре облачности в районах зарождения тайфунов (первый сеанс) и состоянию гидросреды в районах промышленной добычи нефти и газа, а также интенсивного рыбного промысла (второй сеанс).

Вместе с Майком Юрий взял пробы с поверхностей оборудования и конструкций в ФГБ. Перед обедом американцы провели сеанс связи с журналистами из Reston Communications, а после обеда – демонтаж, инспекцию и фотодокументирование насоса 3005 скафандра EMU.

Юрий фотографировал состояние панелей в ФГБ, а Геннадий и Салижан завершили ремонт «Электрона» – подстыковали разъемы телеметрии и системы управления и включили электролизер в тестовом режиме на период бодрствования экипажа.

Затем Салижан приступил к эксперименту «Токсичность» (создание системы экспресс-мониторинга качества воды в условиях космического полета), начатому весной 2004 года, когда на станцию привезли микробный биосенсор «Эколюм» (НК №6, 2004, с. 17). По интенсивности свечения последнего определяется качество воды: чем свечение ярче, тем вода лучше. Теперь надо определить сроки пригодности «Эколюма».

Так как работы, начатые Александром Калери, оказались достаточно продолжительными, то циклограмму эксперимента разделили на две части. В первый день Салижан отобрал воду из системы СРВ-К для завтрашнего анализа при помощи «Эколюма».

Вечером Геннадий и Майк пообщались со своими врачами. С Салижаном и Лероем врачи беседуют постоянно, а вот Юрий остался без врачебной помощи.

### Скоро домой!..

**20 октября.** 181-е/7-е сутки. И снова из-за медицинских экспериментов российские космонавты завтракали позже американских.

Геннадий завершил суточный сбор мочи («Диурез»), затем помог Юрию взять кровь на гематокрит, а потом сам у себя взял кровь для такого же анализа, но в рамках эксперимента «Диурез». Кроме того, Падалка взял у Салижана венозную кровь для эксперимента «Биотест». Потом космонавты поменялись, но уже в целях эксперимента «Диурез».

После обработки венозной крови на центрифуге Геннадий эжектировал пробы в «Криогем-ОЗМ». Юрий в это время проводил эксперимент «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма человека в невесомости). Поэтому завтракать они сели почти одновременно. Но если Юрий, быстро позавтракав, отправился фотографировать биопродуктивные районы Мирового океана («Диатомея»), то остальные члены экипажа приняли участие в DPC.

Американские астронавты до обеда монтировали насос 3005 в скафандре EMU. Шарипов выполнил эксперимент ETD. Затем Геннадий передавал Салижану смену.

Утром Падалка выполнил сеанс эксперимента «Взаимодействие», а Шарипов установил и отснял фотокамерой радиационные мониторы RAM.

Перед обедом космонавты оказались «в плену у журналистов», сначала американских, а потом российских.

Во 2-й половине дня экипаж МКС-9 и примкнувший к ним Шаргин тренировались по циклограмме спуска, уже со штатными устройствами в вычислительную машину. Салижан

в это время выполнял эксперимент «Токсичность». Результаты экспресс-анализа показали, что токсичность воды равна нулю. Поскольку это вряд ли соответствует действительности, то, скорее всего, «Эколюм» умер. Этот эксперимент будет проводить и Шаргин. Посмотрим, что получится у него.

Лерой передавал в ЦУП-Х интересные кадры о совместной жизни двух экипажей на МКС. Вечером Юрий провел еще один сеанс по эксперименту «Экон».

«Электрон» своей работой наполняет оптимизмом сердца космонавтов и специалистов ЦУП.

### Традиционная пресс-конференция

#### В.Лындин

**20 октября,** согласно установившейся традиции, – пресс-конференция экипажей во время их пересменки на станции. По сложившемуся порядку, сначала право задавать вопросы предоставляется тем, кто находится в США, а потом связь передается в российский ЦУП.

Как правило, у нас в таких встречах участвуют постоянно аккредитованные журналисты, но бывают и дебютанты. Вот и сейчас среди давно знакомых лиц впервые в ЦУПе появилась Юлия Пчелина, корреспондент ежедневной информационной телевизионной программы «Доброе утро, Россия». Она первой садится к телефону космической связи и начинает расспрашивать Геннадия Падалку:

– Мы знаем, что на МКС утро обычно начинается под музыку. Вот под какую мелодию сегодня состоялась побудка двух экипажей?

Но командир космических долгожителей вынужден ее разочаровать:

– Сегодня мы проснулись, как обычно, под звук вентиляторов. А вообще-то мы включаем музыку попозже, скажем, когда занимаемся физическими упражнениями.

– Зрителей обычно трогает рассказ о том, какими подарками обмениваются вахты на орбитальной станции. Что привезли с Земли участники десятой экспедиции и чем их приветствовала девятая?

Ответ Падалки не отличается оригинальностью, опять все как обычно:

– Десятая экспедиция доставила нам очень много свежих овощей, фруктов. Привезли письма от родных и близких, фотографии. А чем мы их встречали? Мы их встречали гостеприимством...

Следующий вопрос Салижану Шарипову:

– Салижан, известно, что вы искусный кулинар. Сможете ли вы проявить свои таланты на орбите – приготовить, например, праздничный ужин из концентратов? И вообще, что вы едите на завтрак и сами ли выбираете рационы или Земля все-таки контролирует то, что вы потребляете?

Но и здесь Юлию Пчелину ждало разочарование. Ведь в невесомости, как сказал Шарипов, очень сложно что-нибудь сварить, пожарить. И, кроме того, на станции нет кухни, а есть только подогреватели пищи. Но космонавты не жалуются. На борту большое разнообразие пищи как российской, так и американской. И все, говорят, очень вкусно.

Опять вопрос к Геннадию Падалке.

– Вас уже окрестили орбитальным агрономом. Собран ли новый урожай в невесомости? И он как-то разнообразит ваш рацион?

Командир МКС-9 подчеркивает, что собирать урожай в космосе очень важно в первую очередь для ученых на Земле. Это уже четвертое поколение гороха, выращенного на станции. И десятая экспедиция будет продолжать «сельхозработы». А что касается использования полученного урожая для еды, то его слишком мало и ученым он нужен.

Корреспондент ИТАР-ТАСС Елена Зубцова обращается к космонавтам как к давним хорошим знакомым:

– Добрый день, ребята. Очень рады вас видеть в добром здравии. У меня один вопрос технический и один лирический. Технический – к нашим американским друзьям. Сегодня нам сказали, что вы чинили на орбите третий скафандр EMU. Как дела с починкой? И вопрос лирический – к Майклу. Какие ощущения накануне встречи со своей доченькой, которую вы еще не видели?



Отражение «атаки» журналистов с улыбками на лицах

Майкл Финк обстоятельно объясняет, что до сих пор американские скафандры никто не ремонтировал в космосе. Другое дело – российские скафандры «Орлан», ремонтпригодность которых закладывалась при их создании. В длительных полетах это просто необходимое условие. С помощью специалистов на Земле удалось отремонтировать один из американских скафандров EMU, и сейчас на борту готовы к работе два таких скафандра из трех.

О своей дочке, которая родилась во время его полета, Майкл говорит:

– Я чуть-чуть боюсь, что она не узнает папу. Скоро будем с ней знакомиться. Я хочу держать ее на руках и каждый минутка сидеть с ней. Я думаю, что у мамы не будет возможность смотреть ее дочка. Она теперь всегда будет с папой.

У Александра Ковалева из РИА «Новости» вопрос политический. Как американские астронавты будут участвовать в выборах нового президента США? И за кого они отдадут свои голоса?

Лерой Чиао был краток:

– Да, я голосую за президента. Но пока не решил за кого. Во всяком случае, это тайна.

Майкл Финк считает, что в выборах президента должен участвовать каждый гражданин США. Сам он обязательно будет голосовать, но не по электронной почте, а по обычной через посольство США в Москве.

Корреспондент информационного агентства Интерфакс Наталья Сависько интересуется, что испытывал командир «Союза ТМА-5», когда получил команду идти на стыковку в ручном режиме?

– Когда космонавт берет управление на себя, – отвечает Шарипов, – он должен быть уверен в своих действиях и не задумываться – смогу я или нет. Очень хорошо мне помог Лерой. Мы подошли и состыковались. Все мы были спокойны, не волновались.

Что же касается готовности экипажа МКС-10 к возможному продлению полета до года, тут Салижан объясняет:

– Когда Геннадий улетал в космос, поднимался вопрос о таком полете. И мы с Ле-

роем делали все, чтобы быть готовыми к такому полету и физически, и морально. Но за два месяца до нашего старта уже было ясно, что мы летим на полгода.

Заключительный вопрос к Юрию Шаргину:

– Это ваш первый полет. Как вы себя чувствуете, какие ощущения, впечатления?

Космонавт-«перворажник» по состоянию внешне не отличался от своих более опытных коллег. Он уже был одним из них, был среди них. Но, в отличие от других, он прибыл на МКС только с краткосрочным визитом. И это придавало его словам несколько грустного оттенка:

– Впечатлений очень много. Это действительно совершенно другая обстановка – невесомость, легкость. Я думаю, что все, у кого первый полет идет, испытывают какой-то трепет, волнение. Ну, а в принципе состояние нормальное, самочувствие тоже хорошее. Невесомость меня, я считаю, приняла ласково. А так, мой полет очень короткий, всего десять суток. Да сейчас и времени нет обдумывать свои ощущения. Я думаю, потом на Земле придет уже осознанное понимание.

На этом связь с МКС снова взял Хьюстон. Как уже неоднократно бывало на подобных пресс-конференциях, американцы могут немного затянуть свой сеанс, отхватив у нас минуту-две, но при этом запланированное время окончания связи с российским ЦУПом соблюдают пунктуально.

### Все ответы – положительные

**В.Истомин, И.Афанасьев**

**21 октября. 182-е/8-е сутки.** Доминирующая тема до обеда – передача смены, как у российских, так и у американских космонавтов. Геннадий демонтировал возвращае-



Салижан Шарипов с европейским «Кубиком»

мые укладки по эксперименту «Биоэкология» (изучение воздействия факторов космического полета, в т.ч. радиационного излучения и потоков тяжелых заряженных частиц, на микробиологические объекты, используемые в народном хозяйстве). Салижан проверял работу европейских термостатов «Кубик-Топаз» и «Кубик-Амбер». Блоки электроники с этих термостатов необходимо вернуть на Землю, чтобы ЕКА починило их к полету итальянского астронавта в апреле 2005 г. Сначала Шарипов проверил работоспособность центрифуги термостата «Кубик-Амбер» – не работает. Блок электроники «Центрифуга» был демонтирован. Затем в этом термостате проверка подвергся блок электроники «Температура», который доводил температуру от +37°C до +6°C в заданные интервалы времени. Неработающие блоки электроники «Температура» с термостата «Кубик-Топаз» и «Центрифуга» с «Кубик-Амбер» были упакованы вместе и подготовлены к возвращению.

Юрий готовил воду из системы СРВ-К для эксперимента «Токсичность» и выполнил два сеанса эксперимента «Диатомея», получив информацию о структуре поля цвета вод океана в области ветвления Северо-Атлантического течения и по акватории западного сектора Средиземного моря (первый сеанс), а также о развитии биопродукционных процессов на приостровных акваториях островов (коралловых, вулканических и материкового происхождения; второй сеанс).

Майк перед обедом выполнил сеанс эксперимента «Взаимодействие».

После обеда российские космонавты занялись символической деятельностью: штемпелевали конверты. Астронавты провели TV-сеанс для американских журналистов и продолжили передачу смены.

Юрий выполнил очередной сеанс эксперимента «Экон». Вечером у Геннадия состоялась заключительная ОДНТ тренировка в костюме «Чибис». Майк и в этот раз помог ему. Падалка подготовил возвращаемые панели по эксперименту «Биориск» (получение новых данных о возможных проявлениях (границах) фенотипической адаптации и генотипических изменений в бактериально-грибных ассоциациях, формирующих типовую микробиоту конструкционных материалов, используемых в космической технике). Собрав часть урожая гороха, он подготовил ее к возвращению.



Лерой Чиао осваивает управление станционным манипулятором. Пригодится

На связь с экипажем выходил руководитель полета РС МКС Владимир Соловьев. Он задал Геннадью вопросы: как прошла передача смены, готовы ли к возвращению, все ли отработано по циклограмме спуска и готовы ли возвращаемые грузы? На все вопросы Падалка отвечал положительно.

**Пост сдан — пост принят**

**22 октября. 183-е/9-е сутки.** Сразу после завтрака экипажи двух длительных экспедиций поговорили по телефону с участниками «Космической олимпиады». Затем каждый выполнял свои задачи.

Американцы продолжили передачу смены. Падалка собрал пробы с поверхности в рамках эксперимента «Биодеградация» (изучение начальных этапов колонизаций микроорганизмами поверхностей конструкционных материалов в условиях замкнутой среды обитания), вместе с Шариповым скопировал информацию по эксперименту «Матрешка», провел еще одну, заключительную тренировку ОДНТ, а остальное время занимался укладкой и подготовкой возвращаемых и удаляемых грузов.

Салижан включил в автоматический режим работы аппаратуру «Спика» (создание многофункционального прибора для мониторинга параметров среды внутри отсеков станции), взял пробы воздуха различными пробозаборниками. Вместе с Геннадием подготовил и подписал акт о передаче смены от МКС-9 к МКС-10.

Больше других в этот день уделил времени науке Юрий. Сразу после завтрака он провел сеансы экспериментов «Экон», «Пульс» и «Токсичность», поговорил по радиолобительской связи с участниками научной выставки в г.Хассельте, Бельгия. И снова показатель токсичности воды — ноль. Но зато теперь замечаний к циклограмме эксперимента нет.

Перед обедом Шаргину удалось переговорить с врачом, готовящим также экипаж МКС-9 к возвращению. Позднее он, выполнив сеанс эксперимента «Диатомея», присоединился к товарищам, готовящим грузы к укладке.

Американские астронавты в рамках передачи смены переписывали результаты тренировок на медицинский компьютер МЕС, отбирали пробы жидкости из контура МТЛ и из емкости с конденсатом в LAV.

В сеансе 15:10–15:25 состоялась церемония передачи смены от экипажа МКС-9 экипажу МКС-10. Вечером перед заключительным совместным ужином российский космонавт передал приветствие экипажа МКС участникам VIII Молодежных научных чтений имени К.Э.Циолковского.

Хотя работ в этот день было много, пришлось сделать и дополнительную: уложенные накануне в «Криогем-03М» айс-пакеты для эксперимента «Коньюгация» подняли температуру морозильника до -15.6°C вместо положенных -22°C. Чтобы гарантировать глубокую заморозку проб крови, хранящейся в «Криогеме-03М», было принято решение выложить из него айс-пакеты. Геннадий складывал их вместе с оборудованием эксперимента «Коньюгация» в возвращаемый контейнер «Биоконт». Одно утешает: не надо будет выполнять эту операцию в день расстыковки.

**23 октября. 184-е/10-е сутки.** Расстыковка. Экипаж подняли в 09:00. Сегодня — длинный и трудный день; у одних — дорога домой, у других — переход к обязанностям хозяев станции и ожидание сообщения об удачной посадке.

Основное внимание обращено к Геннадью Падалке: он укладывает срочные грузы и от него зависит окончательный список возвращаемого оборудования. Его попросили пораньше — хотя бы на полчаса, в 15:30 — дать квитанцию по всем возвращаемым грузам.

Из доклада командира следовало, что большая часть грузов уложена в соответствии с рекомендациями специалистов. Но связка блоков электроники «Кубик» никак не хотела влезать в контейнер ПГ. Пришлось укладывать блоки по отдельности. Это привело к изменению позиций ряда срочных грузов, но весь их состав из обязательного списка на возвращение был уложен.

Геннадий подготовил к возвращению даже часть предметов из резервного списка. И если по кассете СКК №2 вопросов у специалистов ЦУП-М не возникло, то кассету СКК №1, которую он привязал вместе с контейнером «Кромка» к кронштейну для телекамеры, пришлось отвязать и оставить на борту.

Кроме того, в этот день собирались пробы с загрязненных поверхностей, в перечень которых вошла и панель 406, где экипаж выполняет водные процедуры.

После обеда Геннадью осталось уложить только два возвращаемых контейнера KB-3, где содержались замороженные пробы крови и урины, а также образцы по эксперименту «Межклеточное взаимодействие».

Сеанс 16:31–16:41 Геннадий проводил уже из ТК «Союз». Затем все три возвращающихся космонавта приступили к расконсервации корабля, а двое остающихся готовились к ТВ-репортажу по закрытию люков между ФГБ и «Союзом». Но ТВ-сеанс 18:01–18:11 не был получен ни в ЦУП-М, ни даже на ВКУ на станции.

Контроль герметичности прошел без замечаний, и в сеансе 19:34–19:52 открылись крюки со стороны ФГБ. Для этого ЦУП-М взял управление ориентацией на себя (в 17:45), построил ориентацию на двигателях, на момент открытия крюков ФГБ ввел «индикаторный режим», а в 20:35 начал разворот в орбитальную ориентацию -Y<sub>CM</sub> по направлению полета, а +X<sub>CM</sub> — по радиус-вектору.

# Девятая экспедиция на Земле!

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

Технические проблемы, возникшие в ходе предстартовой подготовки «Союза ТМА-5», отразились на посадке «Союза ТМА-4»: ее дважды переносили — с 19 на 20 и с 20 на 24 октября. В результате она из утренней превратилась в ночную (приземление планировалось за 1 час 37 мин до местного восхода Солнца) с холодной погодой и сильным ветром в верхних слоях атмосферы.

23 октября в сеансе связи 21:01–21:16 ДМВ экипажи попрощались.

**Геннадий Падалка:** «Ребята, счастливо! Наша миссия закончилась. Было очень интересно поработать! Спасибо за поддержку, помощь и внимание».

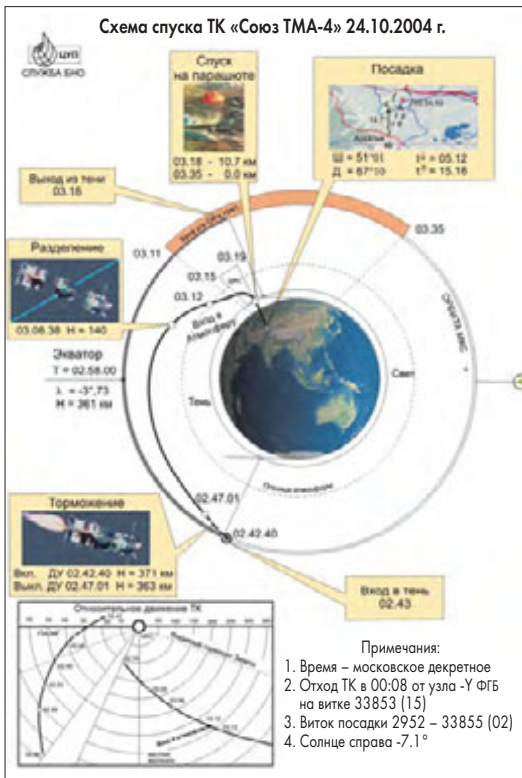
**Майкл Финк:** «Скоро мы будем дома. Мы добились успеха, потому что трудились вместе».

**Юрий Шаргин:** «Всем большое спасибо и, надеюсь, скоро встретимся!»

Переходные люки между «Союзом ТМА-4» и станцией были закрыты в 21:12:53. На борту МКС остались Лерой Чиао и Салижан Шарипов. Экипаж корабля

(командир Падалка, бортинженер-1 Финк и бортинженер-2 Шаргин), сбросив давление из стыкового узла, проверил люки на герметичность. Затем состоялись надевание скафандров, переход в СА, закрытие люка и контроль герметичности скафандров и люка. Незадолго до расстыковки Финк спросил: «Гена, могу я посмотреть параметры КДУ (комбинированная двигательная установка. — Авт.)?» На это Падалка справедливо заметил: «Миша, ты можешь смотреть все, потому что ты — бортинженер!»

Отстыковка «Союза ТМА-4» массой 6890 кг (в т.ч. топливо в КДУ — 566 кг) от надирного узла ФГБ «Заря» произошла 24 октября в 00:08:22 на 33853-м витке полета МКС. «До свидания, станция, наш дом!» — с чувством попрощался Майкл. В 00:11 с помощью 8-секундного включения двигателей причаливания и ориентации корабль выполнил импульс увода от МКС.



**Расчетная циклограмма посадки корабля «Союз ТМА-4»**

	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты	Скорость, км/с	Перегрузка, g
Включение ДУ	02:42:40	370.7	43°07' ю.ш. 47°16' з.д.	7.387	0
Выключение ДУ	02:47:01	363.0	32°46' ю.ш. 31°21' з.д.	7.283	0.05
Разделение от ПВУ	03:08:38	140.0	32°18' с.ш. 23°23' в.д.	7.556	0
Вход в атмосферу	03:11:42	101.8	40°24' с.ш. 34°50' в.д.	7.602	0
Начало управления	03:13:31	80.5	44°33' с.ш. 43°06' в.д.	7.605	0.08
Макс. перегрузка	03:18:44	33.1	50°27' с.ш. 66°01' в.д.	2.045	4.03
Ком. на ввод ОСП	03:20:40	10.7	50°48' с.ш. 67°02' в.д.	0.211	1.16
Посадка	03:34:53	0	51°01' с.ш. 67°10' в.д.	0	1
(Ввод ОСП при БС)	03:18:24	10.7	49°50' с.ш. 60°25' в.д.	0.203	1.20

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

Тормозной импульс: величина – 115.2 м/с, длительность – 260.3 сек; крен правый. Удаление точки посадки от г. Аркалык – 88 км, азимут – 127° (север). Восход солнца в точке посадки – 05:12 ДМВ, заход – 15:18.

Станция массой 182621 кг осталась на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 361.94 км;
- максимальная высота – 374.62 км;
- период обращения – 91.72 мин.

С возвращающимся экипажем по традиции пообщался начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, генерал-майор Василий Циблиев.

ли спускаемый аппарат.

Посадка СА «Союза ТМА-4» произошла в 03:35:09 в 95 км северо-северо-восточнее города Аркалык (Республика Казахстан) в точке с координатами 50°59' с.ш., 67°18' в.д. Перелет составил 7.5 км, а боковое отклонение вправо от трассы – 1.5 км. При этом прогнозируемый ветровой снос на участке парашютирования составил 28 км в боковом направлении. Баллистики ЦУП-М на основании данных Гидрометео-

на 2952-м витке в 02:42:40. «Чувствуем перегрузки», – доложил командир в ЦУП-М. Двигатель отработал 258 сек, истратив 273 кг топлива. Автоматический управляемый спуск корабля прошел штатно. В 03:17 средства ПВО на расстоянии 600 км засе-

пускаемый аппарат в течение двух суток (с ночевками в Аркалыке и Кустанае) на безвоздухе был перевезен на военный аэродром Упруг близ Южноуральска (Челябинская область), откуда затем на самолете Ан-12 был отправлен в Москву для передачи РКК «Энергия».

В основном районе посадки Федеральное управление авиационно-космического поиска и спасания (ФПСУ) задействовало два самолета (Ан-12 и Ан-24), 10 вертолетов Ми-8 и четыре поисково-эвакуационные машины (ПЭМ), а в баллистическом – один Ан-12, один Ми-8 и две ПЭМ. Кроме того, на трех ближайших аэродромах в готовности находились еще один Ан-24 и четыре Ми-8.

Длительность полета Г.Падалки и М.Финка составила 187 сут 21 час 16 мин 09 сек, а Ю.Шаргина – 9 сут 21 час 28 мин 41 сек. Геннадий, налетав за две экспедиции 386 сут 13 час 47 мин 29 сек, занимает 15-е место в мире. Майкл находится на 46-м месте, а Юрий – на 329-м.

На послепосадочной встрече с журналистами в ЦУП-М Василий Циблиев сказал по поводу приземления: «Вертолетчики, вы-



В.Циблиев (В.Ц.): Гена, Майкл, Юра, доброе утро! Давление в точке приземления – 733.5 мм рт.ст. Облачность рваная – 6 баллов, среднеслоистая, нижний край – примерно 600 м. Видимость – 4...6 км. Ветер южный – 5...7 м/с. Температура +5...6°С. Грунт влажный, местами дождь.

Г.Падалка (Г.П.): Спасибо, командир, ветер небольшой, отлично!

В.Ц.: Выполняйте все рекомендации, которые вам давали врачи. Чтобы вас быстрее нашла ПСС (поисково-спасательная служба. – Авт.), необходимо аккуратно, не спеша, открыть крышку люка и работать с телефоном, по GPS сообщить им координаты.

Г.П.: Приняли, командир! Посидим, оклемаемся и начнем крышечку открывать.

В.Ц.: Сразу не расстегивайтесь, только плечевые ремни отпустите, чтобы потом в любой ситуации их можно было подтянуть.

Г.П.: Ты прав! Чтобы не выпасть из гнезда!

В.Ц.: Чтобы не вывалиться из СА раньше времени! И не спешите из него выходить, потому что на улице прохладно, чтобы вас не продуло. На всякий случай, если придется выйти, сначала надевайте курточки, а потом выходите! Ребята, удачи! Ждем вас, мужики!

Включение двигательной установки «Союза ТМА-4» на торможение состоялось

центра учли это при подготовке уставочной информации на спуск. В 03:47 возле СА приземлился первый вертолет Ми-8, и уже через 4 минуты специалисты открыли люк. В 03:58 из аппарата эвакуировали командира, в 04:01 – бортинженера-1 и в 04:08 – бортинженера-2. Космонавтов укутали в теплые спальные мешки и посадили на стулья с откинутыми назад спинками для постепенного привыкания к земному притяжению. Затем их перенесли в мобильный госпиталь (палатку), где состоялись медосмотр и снятие скафандров «Сокол КВ-2».

В 06:09 экипаж на трех вертолетах покинул место посадки и в 07:50 прибыл в Кустанай, где его встретили и поздравили представители местной власти, подарив на память чапаны, тубетейки и камчи, а девушки в национальных казахских костюмах вручили цветы. После краткой пресс-конференции в 09:12 космонавты на самолете Ту-154, принадлежащем ЦПК, вылетели на подмосковный аэродром Чкаловский, где приземлились в 11:40. Там их с нетерпением ждали семьи. С аэродрома члены экипажа автобусом были доставлены в профилакторий Звездного городка для прохождения послеполетной реабилитации.

полняющие полеты по поиску и спасанию, настолько опытные, что увидели парашют, когда СА находился еще в воздухе. Эти люди прекрасно знают свою работу. Мы уже не первый раз говорим огромное спасибо полковнику Михалищеву за добросовестное отношение к своим обязанностям. При такой погоде – там проходил холодный фронт – экипаж можно было сразу и не найти».

По данным А.В.Куреева, С.И.Кудрявцева, ФПСУ и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», NASA и Spaceflight Now



# Хроника полета экипажа МКС-10



**В.Истомин, И.Афанасьев**

**Свечение, но не то...**

**23 октября. 10-е сутки.** Команда на расстыковку прошла строго по плану – в 21:05. После отхода корабля на безопасное расстояние МКС вернулась в дежурную орбитальную ориентацию.

На станции в это время ужинали. Салижан Шарипов собрал аппаратуру «Фиалка-ВМ» на иллюминаторе №9 для контроля за выдачей тормозного импульса ТК «Союз». В этот раз сложилась уникальная ситуация. В тени Земли можно было наблюдать не только включение двигателя, но и разделение «Союза» на отсеки и вход СА корабля в плотные слои атмосферы.

В 23:22 начался разворот станции. В 20:42:37 во время начала выдачи импульса Салижан зафиксировал свечение в объективе аппаратуры и удерживал пятно в центре экрана, чтобы спектрометр мог проанализировать спектры вызывающих свечение реакций. Длительность импульса – 4 мин 20 сек. В 23:48 начался еще один разворот, т.к. «Союз» опустился после импульса ниже. В 00:12 «Союз» должен был опуститься до отметки 80 км и при этом – начаться его свечение в плотных слоях атмосферы. Салижан должен был после разделения наблюдать и сопровождать СА.

«Как красиво произошло разделение, наблюдаю горение, наблюдаю распад, красиво», – комментировал Салижан. «Распад чего ты наблюдаешь?» – ужаснулись специалисты. «А, извините, я не то наблюдаю! Это я наблюдал за бытовым отсеком», – ввел поправку Шарипов.

После завершения эксперимента Салижан реконфигурировал средства связи, исключив переговоры с кораблем «Союз». И космонавты отправились спать полноправными хозяевами станции.

**24 октября. 11-е сутки.** В день отдыха экипаж занимался своей первой влажной уборкой станции. Состоялись переговоры с семьями. Почему-то ужин Лерою Чиао был запланирован раньше, чем Салижану, хотя завтракали и обедали одновременно. Шарипов еще с утра разобрал аппаратуру эксперимента «Релаксация», собранную в районе иллюминатора №9. С ее помощью фиксировалось взаимодействие факела двигателя «Союза ТМА-4» с верхними слоями атмосферы при сходе корабля с орбиты.

**25 октября. 12-е сутки.** Вторые сутки отдыха; члены экипажа постепенно адаптируются к условиям пребывания на станции, которая в первое время кажется им «просто огромной». Салижан перекоммутировал канал обмена между аппаратурой «Матрешка» и блок-сервером полезной нагрузки (БСПН). (Напомним: «Матрешка» автоматически собирает и накапливает измерения датчиков радиации, размещенных в помещениях станции и за ее бортом.) Это еще один из способов добиться получения те-

леметрии от БСПН, которая все еще отсутствует; пока удалось только переписать данные с «Матрешки» на РСМСИА-карту компьютера Wiener.

**«Электрон» полностью реабилитирован**

**26 октября. 13-е сутки.** Третий день продолжается отдых членов экипажа. Но большие работы они уже делают. Так, Лерой смонтировал на иллюминатор модуля LAB аппаратуру EarthKAM (Earth Knowledge Acquired by Middle School Students) для проведения фотосъемок Земли по образовательной программе. В нее входит цифровая камера Kodak ESC 460C, схема ее включения в бортовую компьютерную сеть и лэптоп IBM 760XD SSC, который будет управлять процессом.

Салижан включил аппаратуру ГФИ-10 «Молния-СМ»/LSO для поиска молний и спайттов, установленную на иллюминаторе №3 СМ, а также провел фотографирование планшета «Кромка 1-3», используя иллюминатор в С01 «Пирс». Оба космонавта переговорили с личными врачами.

У экипажа и ЦУП-М – важное и радостное событие: систему получения кислорода из воды «Электрон» допустили к круглосуточной работе. Перед сном Салижан перевел электролизер из режима 50А в режим 32А и оставил в этом состоянии на ночь.

Зафиксирована влага на блоке-разделителе примесей конденсата (БРПК) после отключения системы кондиционирования воздуха (СКВ) по переполнению емкости БРПК.

**27 октября. 14-е сутки.** Начались рабочие будни экипажа МКС-10 на станции. Две недели дается «на раскачку» – после расстыковки установлен сокращенный на час рабочий день, чтобы космонавты могли адаптироваться.

Лерой включил газоанализатор GASMAP на стойке исследования человека HRF, установил новое ПМО для медицинского компьютера МЕС, проверил дефибриллятор, затем, после физкультуры на силовом нагру-

жателе RED, провел плановую инспекцию оборудования и техническое обслуживание болтов этого тренажера.

Салижан выполнил весь дневной объем физкультуры до обеда, что обычно не свойственно российским космонавтам. Но сейчас это было оправданно, т.к. позднее он три часа менял комплект АСУ, а затем – емкость с консервантом и шланги к ней.

Вместе проверили систему креплений на тренажерах при медицинских процедурах: «Крепкая – не вырвешься». Лерой выполнил ряд работ самостоятельно: обслужил по регламенту анализатор продуктов горения и зафиксировал его показания, заполнил опросник по пище, сбросил сообщения в гостевой центр NASA, отключил газоанализатор GASMAP, проверил батареи скопометра.

**28 октября. 14-е сутки.** Измерение объема голени и массы тела – регулярная процедура, которая выполняется космонавтами раз в две недели натошак.

Шарипов с утра осматривал и фотодокументировал поверхность иллюминаторов СМ и С01. Чиао зарядил батарею №1 дефибриллятора, заменил объектив в аппаратуре EarthKAM, подготовил к установке ПМО монитора частоты сердечных сокращений HRM (Heart Rate Monitor).

Основная работа экипажа после обеда – тренировка по проверке готовности аппаратуры станции (люки, системы, переходы) к срочному покиданию МКС. Затем Салижан очистил директорию БСПН от накопленных данных по «Матрешке», т.к. информация благополучно возвращена на Землю, подготовил и передал фотографии поверхности иллюминаторов.

Лерой перенес информацию о частоте сердечных сокращений в компьютер МЕС, стер данные монитора на стойке HRF, измерил напряжение батареи дефибриллятора.

Космонавты потратили час на освоение станции и на «свободное» обсуждение планов работы на ближайшее будущее.

**29 октября. 14-е сутки.** До завтрака Шарипов взял у себя анализ крови для определения гематокритного числа. Кроме того, он заменил пылефильтры ПФ1, ПФ2 и почистил сетки вентиляторов В1, В2 в С01.

С утра Лерой установил видеокамеру, чтобы оценивать свою тренированность, и провел оценку при помощи Салижана. Ока-



Десятая экспедиция – десятая наклейка



зав помощь своему командиру, бортинженер выполнил технологическое закрытие клапанов системы «Воздух» и переговорил со специалистами по инвентаризации.

После физкультуры, которую космонавты выполняли в разных сегментах станции, они пообщались с членами экипажа МКС-9, справились об их самочувствии и заодно задали вопросы по оборудованию, размещенному на станции. Вернувшийся экипаж подтвердил свое хорошее самочувствие.

После обеда Салижан провел сеанс эксперимента «Диатомея», на этот раз наблюдая и снимая акватории Атлантического океана и территории его водосборного бассейна в Южной Америке. Затем он снял аудиограмму с использованием программного обеспечения EarQ, в сеансе 17:40–17:59 успешно протестировал возможность сброса данных с видеоканалов L1V. Сброс был запланирован после неудачной попытки сделать это по закрытию люка.

Лерой провел сессию программы психологической оценки (WinSCAT) и обслуживание тренажеров CEVIS и TVIS, осмотрел источники аварийного освещения в LAB, заполнил вопросник командира экипажа.

Вечером космонавты пообщались с руководителем полета из ЦУП-Х. А Салижан сообщил в ЦУП-М, что в спускаемом аппарате «Союза ТМА-5» остались неразгруженные вещи, и нужно запланировать два часа на их разгрузку.

**30 октября. 15-е сутки.** Выходной день. До того объема «субботних» экспериментов, который был у предыдущего экипажа, МКС-10, конечно же, пока не дотягивает. Но ведь это только начало! Ряд экспериментальных работ все же был проведен. Лерой отключил и убрал на хранение аппаратуру экспериментатора EarthKAM, перезагрузил лэптоп IBM 760XD SSC. Салижан отключил аппаратуру LSO, скопировал новые данные, накопленные по эксперименту «Матрешка», на флэш-карту и переправил их в ЦУП-М. Он также подготовил и проверил работоспособность анализатора спектра FSH3, с помощью которого еще раз будут «прозванивать» цепи аппаратуры точного времени GTS, чтобы наконец разобраться, почему она дает слабый сигнал.

Экипаж переговорил с планировщиками экспериментов по работам следующей недели и обсудил планы с руководством программы.

**31 октября. 16-е сутки.** Второй день отдыха экипажа. Лероя попросили повторить перезагрузку лэптопа IBM 760XD SSC – вчера эта операция не прошла. Еще одно изменение в программе дня для командира: вместо встречи с семьей у него – приватная психологическая конференция. У Салижана – аналогично, но из ЦУП-М. Бортинженеру планировался эксперимент «Пульс», но Салижан обещал выполнить его на следующей неделе: «Я чистил станцию, было много работы, так что эксперимент выполняю в следующий раз». Он сообщил о хорошем состоянии растений гороха, которым уже не дают воды, чтобы они потихоньку подсыхали. «Они и подсыхают», – уточнил бортинженер.

А самое главное – из отчетов дежурной смены ЦУП-М исчезли «Электронные бои»: электролизер работает в круглосуточном режиме без замечаний. Так держать!

## Итоги полета 9-й основной экспедиции на МКС

### Экипаж:

#### Командир МКС и ТК «Союз ТМА-4»:

Полковник ВВС РФ Геннадий Иванович Падалка  
2-й полет, 381-й космонавт мира, 89-й космонавт России

#### Бортинженер и научный специалист МКС, бортинженер (бортинженер-2 при полете к МКС, бортинженер-1 при возвращении на Землю) ТК «Союз ТМА-4»:

Подполковник ВВС США Эдвард Майкл Финк  
(Edward Michael Fincke)

1-й полет, 433-й астронавт мира, 272-й астронавт США

#### Бортинженер-1 (при полете к МКС) ТК «Союз ТМА-4»:

Андре Кёйперс (Andre Kuipers)

1-й полет, 432-й астронавт мира, 14-й астронавт ЕКА, 2-й астронавт Нидерландов

#### Бортинженер-2 (при возвращении на Землю) ТК «Союз ТМА-4»:

Полковник Космических войск РФ Юрий Георгиевич Шаргин;

1-й полет, 434-й космонавт мира, 99-й космонавт России

### Длительность полета:

Геннадий Падалка и Майкл Финк: 187 сут 21 час 16 мин 09 сек;

Андре Кёйперс: 10 сут 20 час 52 мин 15 сек;

Юрий Шаргин: 9 сут 21 час 28 мин 41 сек

### Основные события:

Приняты и разгружены ТКГ «Прогресс М-49» и «Прогресс М-50». Осуществлены четыре подъема орбиты МКС. Восстановлено питание гироидина CMG-2.

Отремонтированы скафандр ЕМУ и система получения кислорода «Электрон-ВМ».

Проведены научные эксперименты по российской, американской и европейской программам. Станция передана экипажу 10-й основной экспедиции

### Выходы в открытый космос из СО «Пирс»

(все – Геннадий Падалка и Майкл Финк):

24 июня 2004 г., 13 мин, внеплановый.

Досрочное прекращение выхода в связи с утечкой кислорода из основного баллона скафандра Майкла Финка

30 июня – 1 июля 2004 г., 5 час 40 мин, внеплановый.

Замена модуля дистанционного контроллера питания РСМ гироидина CMG-2 на секции S0 и установка блока контроля давления и осаджения БКДО на СО «Пирс»

3 августа 2004 г., 4 час 30 мин.

Замена съемной кассеты-контейнера СКК и планшета «Кромка», демонтаж шести лазерных световозвращателей ЛСВ и аппаратуры «Платан-М», установка трех модернизированных ЛСВ-М, мишени видеометра и двух антенн WAS межбортовой радиолонии

3 сентября 2004 г., 5 час 21 мин.

Замена панели регулятора расхода жидкости и установка четырех направляющих проводов на ФГБ «Заря», монтаж трех антенн WAL межбортовой радиолонии на CM «Звезда»

Итоги подвел А.Красильников

### Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
19.04.2004, 03:19:00.080	ТК 11Ф732 №214 «Союз ТМА-4»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
21.04.2004, 05:01:03	ТК «Союз ТМА-4»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автомат. режиме
29.04.2004, 20:52:09	ТК 11Ф732 №213 «Союз ТМА-3»	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
30.04.2004, 00:11:15	ТК «Союз ТМА-3»	Посадка в 59 км северо-восточнее города Аркалык (Казахстан): 50°39' с.ш., 67°27' в.д.
18.05.2004, 16:49:32	ТКГ 11Ф615А55 №260 «Прогресс М1-11»	Коррекция орбиты МКС
24.05.2004, 09:19:29	ТКГ «Прогресс М1-11»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
25.05.2004, 12:34:22.926	ТКГ 11Ф615А55 №249 «Прогресс М-49»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
27.05.2004, 13:54:43	ТКГ «Прогресс М-49»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
03.06.2004, 09:50:00	ТКГ «Прогресс М1-11»	Сведение с орбиты
30.07.2004, 06:04:48	ТКГ «Прогресс М-49»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
30.07.2004, 10:37:00	ТКГ «Прогресс М-49»	Сведение с орбиты
11.08.2004, 05:03:07.172	ТКГ 11Ф615А55 №350 «Прогресс М-50»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
14.08.2004, 05:01:08	ТКГ «Прогресс М-50»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
20.08.2004, 01:24:30	ТКГ «Прогресс М-50»	Коррекция орбиты МКС
26.08.2004, 00:32:15	ТКГ «Прогресс М-50»	Коррекция орбиты МКС
23.09.2004, 12:05:00	ТКГ «Прогресс М-50»	Коррекция орбиты МКС
14.10.2004, 03:06:27.898	ТК 11Ф732 №215 «Союз ТМА-5»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
16.10.2004, 04:15:32	ТК «Союз ТМА-5»	Стыковка к СУ СО «Пирс» в ручном режиме
23.10.2004, 21:08:22	ТК «Союз ТМА-4»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
24.10.2004, 00:35:09	ТК «Союз ТМА-4»	Посадка в 95 км северо-северо-восточнее города Аркалык (Казахстан): 50°59' с.ш., 67°18' в.д.

АО – Агрегатный отсек

ГИК – Государственный испытательный космодром

ПУ – пусковая установка

СМ – Служебный модуль

СО – Стыковочный отсек

СУ – стыковочный узел

ТК – транспортный корабль

ТКГ – транспортный корабль грузовой

ФГБ – Функционально-грузовой блок

# ГОТОВ «КУПОЛ» ДЛЯ МКС

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**12 октября** с предприятия Alenia Spazio в Турине (Италия) в Космический центр имени Кеннеди был доставлен модуль наблюдения Cupola (Cupola Observation Module, COM) для МКС. Этот небольшой модуль позволит экипажу иметь прекрасный обзор окружающего пространства: Cupola («Купол») полностью оправдывает свое название, имея семь больших иллюминаторов. С появлением его на станции появится своя комната «с видом на космос».

Разработка Cupola была проведена совместно NASA и фирмой Boeing еще для проекта станции Freedom. Однако в 1993 г. в результате требования снизить расходы на станцию (тогда уже МКС) проект COM был отменен. В 1998 г. было найдено компромиссное решение, позволившее вернуть Cupola на МКС: на основании бартерной сделки его изготовление взяло на себя ЕКА. За изготовление Cupola NASA бралось доставить с помощью шаттлов на МКС европейские научные приборы и оборудование. 8 февраля 1999 г. ЕКА подписало с Alenia Spazio контракт стоимостью 23 млн евро, согласно которому итальянская фирма выступала главным субподрядчиком по изготовлению COM. Выбор ЕКА был очевиден: туринское отделение Alenia Spazio является главной европейской фирмой по изготовлению обитаемых космических аппаратов. Именно в Турине ранее были изготовлены герметичные блоки европейских модулей Spacelab для шаттлов, герметичные грузовые модули MPLM, европейский лабораторный модуль Columbus и узловой модуль Node 2 для МКС. Здесь же изготавливаются для МКС модуль Node 3, а также гермоотсеки европейских грузовых кораблей ATV.

Помимо Alenia Spazio, в создании модуля Cupola принимали участие компании:

CASA (Испания), APCO (Швейцария), SAAB Ericsson (Швеция), Lindholmen Development (Швеция), EADS Space Transportation (Германия) и Verhaert (Бельгия).

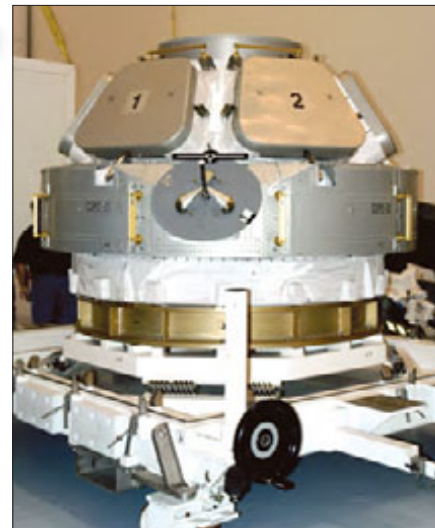
Модуль наблюдения Cupola имеет полную высоту 1500 мм, максимальный диаметр – 2955 мм, включая панели микрометеоритной защиты MDPS (Micro-meteoroid and orbital Debris Protection System) и узлы крепления в грузовом отсеке шаттла. Стартовая масса COM – 1805 кг, масса на орбите – 1880 кг.

Силовая конструкция модуля изготовлена из алюминиевого сплава 2219-T851. В его верхней полусфере вставлены семь иллюминаторов: шесть трапециевидных боковых и один круглый диаметром 800 мм в «потолке». Все иллюминаторы, изготовленные из сплава кварцевого и боросиликатного стекла, закрыты откидывающимися панелями микрометеоритной защиты MDPS. Каркас панелей выполнен из алюминиевого сплава 6061-T6, а собственно защитные маты представляют собой «пирог» из слоев алюминиевой фольги сплава 7075-T7352 и листов кевлара и нектела. Снаружи COM закрыт экранно-вакуумной теплоизоляцией из многослойного набора листов позолоченного каптона.

Система электропитания модуля рассчитана на постоянный ток напряжением 120 В из электросети американского сегмента, в которую COM подключается через свои электроразъемы. Система обеспечивает распределение электроэнергии для оборудования Cupola, систем терморегулирования, освещения и нагревателей иллюминаторов. Системы звуковой связи и передачи данных работают через интерфейсы Cupola, имеющие выход на общую информационную шину 1553В американского сегмента. Внутри COM установлены вентиляторы и датчики системы жизнеобеспечения,

обеспечивающие комфортные условия для работы внутри Cupola двух человек. Для соединения модуля с МКС используется пассивный стыковочный узел типа CBM (Common Berthing Mechanism – единый механизм причаливания) со стандартным для американского сегмента МКС «квадратным» люком.

Теперь COM будет храниться в Центре Кеннеди до запуска. Cupola планируется вывести на орбиту в ходе полета STS-133 шаттла «Атлантис» (миссия 14А). Сейчас он запланирован на январь 2009 г. COM будет закреплен в грузовом отсеке шаттла на открытой платформе Spacelab с помощью механизма ручной фиксации Manual Berthing Mechanism. После стыковки шаттла с МКС с помощью дистанционного манипулятора станции SSRMS Canadarm2 модуль будет перенесен



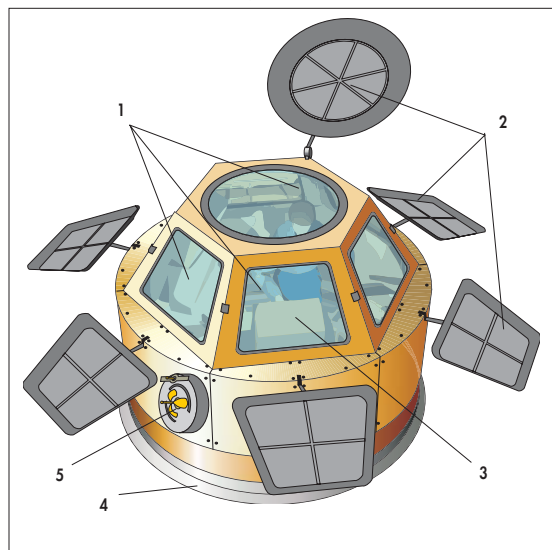
Модуль Cupola доставлен в Центр Кеннеди

сначала на стыковочный узел левого борта Узлового модуля Unity, а затем установлен на свое штатное место – стыковочный узел модуля Node 3, направленный вперед (по продольной оси станции). Именно с этого места открывается наилучший обзор Основной фермы МКС. После установки Cupola на штатном месте в нем будут смонтированы пульта управления манипулятором SSRMS Canadarm2, вспомогательные компьютеры. Кроме того, рассматривается возможность установки в модуле аппаратуры для съемки Земли и астрономических наблюдений.

Главное назначение Cupola – обеспечение наилучших условий наблюдения при работе с канадским манипулятором станции. Сейчас пост управления SSRMS Canadarm2 расположен в Лабораторном модуле Destiny. Работая с ним, члены экипажа для наблюдения за перемещением манипулятора пользуются наружными телекамерами. При работе с манипулятором из Cupola телекамеры тоже будут использоваться довольно широко: лишь с их помощью можно рассмотреть захватываемые объекты и места их крепления. Находясь же в модуле наблюдения, операторы SSRMS Canadarm2 всегда смогут посмотреть в иллюминатор, чтобы быстро и наглядно оценить ход выполняемых манипулятором операций.

Правда, к моменту появления Cupola на МКС в 2009 г. сборка станции будет по сути уже завершена: останется пристыковать лишь модуль центрифуги CAM. Из модуля наблюдения будут вестись лишь работы по обслуживанию систем станции и научной аппаратуры, а также оказываться помощь работающим в открытом космосе членам экипажа. Однако у Cupola будет и еще одно назначение: психологическая поддержка экипажей, длительное время работающих на орбите. Большие окна модуля позволят астронавтам и космонавтам любоваться видом Земли во всей ее красе. Такой обзор возможен еще лишь при выходах в открытый космос. Тем самым Cupola, по образному выражению его создателей, должен стать «нитью, соединяющей экипаж станции с матерью-Землей».

По информации ЕКА, NASA и Alenia Spazio



Модуль наблюдения Cupola: 1 – иллюминаторы; 2 – панели микрометеоритной защиты MDPS; 3 – пост управления манипулятором SSRMS Canadarm2; 4 – пассивный стыковочный узел типа CBM; 5 – узел захвата манипулятора FRGF. Рис. автора

# Новый срок возобновления полетов шаттлов

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

Весь октябрь NASA утверждало новую дату возобновления полетов шаттлов, а также график запусков кораблей к МКС на 2005 г.

## Бюрократические проволочки

Как уже сообщалось в НК №11, 2004 г., информация о переносе первого (после катастрофы «Колумбии») полета шаттла с марта на май 2005 г. появилась 1 октября. В этот день заместитель менеджера программы Space Shuttle в Космическом центре имени Джонсона Уэйн Хейл (Wayne Hale) подписал запрос на изменение графика полетов шаттлов (документ NSTS 07700). В нем предлагался следующий график полетов многоразовых кораблей к МКС на 2005 г.:

Полет	Новая дата старта	Прежняя дата старта
STS-114/LF1	не ранее 12.05.2005	не ранее 06.03.2005
STS-300	не ранее 16.06.2005	не ранее 05.05.2005
STS-121/ULF1.1	не ранее 10.07.2005	не ранее 05.05.2005
STS-301	не ранее 06.09.2005	не ранее 01.07.2005
STS-115/12A	не ранее 08.12.2005	не ранее 29.09.2005

STS-300 и STS-301, как известно, вставляются в график чисто номинально; это спасательные миссии на тот случай, если в ходе полетов STS-114 и STS-121 шаттлы из-за технических неисправностей не будут иметь возможности вернуться на Землю. Тогда экипажи кораблей останутся на МКС и будут ждать прилета шаттла-спасателя.

Причин для переноса было сразу несколько. Конечно, для общественности в первую очередь назывались четыре урагана, изрядно потрепавшие в августе–сентябре Центр Кеннеди. Однако был и ряд технических проблем. К марту 2005 г. не будет готова штанга с телекамерой, предназначенная для осмотра нижней поверхности шаттла на предмет повреждений, которые могут появиться при старте. Не позволяя провести пуск в марте и график подготовки внешних топливных баков нового типа. Были и другие проблемы.

Старты шаттлов теперь имеют строго фиксированные окна. Они связаны не только с баллистическими условиями полета к МКС, но и с условиями освещенности: запуски шаттлов должны выполняться в светлое время суток, чтобы можно было провести высокодетальную съемку взлетающего корабля с Земли. Следующее «окно» по условиям освещенности для фотографирования позволяло провести старт в промежутке между 12 мая и 18 июня. Поэтому было решено готовить старт по программе STS-114 в промежутке 12 мая – 15 июня, а для STS-300 оставался лишь интервал 16–18 июня.

Следующее окно по условиям освещенности длится с 10 июля до 16 августа. На этот промежуток и решено было назначить старт миссии STS-121. Подготовить в тот же промежуток шаттл-спасатель оказалось невозможным. Поэтому он попал в следующее окно, открывающееся 6 сентября и длящееся до 10 ноября. Наконец на по-

следнее приемлемое по освещению окно, открывающееся 8 декабря и закрывающееся 4 января 2006 г., попал полет STS-115.

Однако даже этот график вызывал недоверие. Дело в том, что, по расчетам специалистов NASA, для первых двух полетов многоразовых кораблей (STS-114 и STS-121) старт шаттла-спасателя должен состояться не позднее, чем через 30–45 суток после начала полета. Этот срок выбирался из возможностей системы «Электрон» вырабатывать кислород сразу для двух экипажей: основного экипажа станции и команды аварийного шаттла. Для первого полета шаттла эти требования удалось выполнить: между миссиями STS-114 и STS-300 по новому плану интервал в 33 суток. Однако для второго полета все складывается значительно хуже: между STS-121 и STS-301 проходит 58 суток. Пока эта проблема так и не разрешена. Возможно, миссию STS-121 придется сдвигать на более поздний срок, поближе к планируемой дате старта STS-301. Сроки четвертой и пятой миссий к МКС – STS-116 и STS-117 – в начале октября было решено вообще временно не рассматривать, по крайней мере до того момента, когда график полетов шаттлов станет более реалистичным.

Все эти предложения по новому графику Хейл переправил в Контрольную комиссию по объединенным программам требованиям (Joint Program Requirements Control Board, JPRCB). До сих пор именно JPRCB рассматривала подобные вопросы. Она была уполномочена Меморандумом о соглашении между программами Space Shuttle и МКС принимать решения по совместным техническим и программным проблемам и/или одобрять объединенные требования к двум программам.

Однако JPRCB отказалась утверждать предложения Хейла, сославшись на недо-

статок полномочий для этого, и переадресовала график для предварительного или параллельного одобрения Руководящему совету по космическим полетам (Space Flight Leadership Council, SFLC).

Этот Совет был сформирован NASA для реализации рекомендаций комиссии Гарольда Гемана, расследовавшей причины катастрофы шаттла «Колумбия». В SFLC вошли: глава Директората космических операций (Space Operations Mission Directorate, SOMD), директора подчиненных ему центров – Космического центра имени Джонсона, Космического центра имени Кеннеди, Центра космических полетов имени Маршалла и Космического центра имени Стенниса, а также заместитель администратора NASA по надежности и безопасности.

Когда новый график полетов шаттлов на 2005 г. был представлен SFLC в сентябре, Совет ответил, что хотел бы получить заключения по этому графику от руководства программ Space Shuttle и МКС. Рассмотрение графика было перенесено на следующее заседание SFLC – 29 октября. SFLC хотел знать, является ли новый график реализуемым и учтены ли в нем все возможные риски.

29 октября прошла телеконференция членов SFLC. Ее вел руководитель SOMD Уильям Ридди (William Readdy). Кроме членов SFLC, в конференции принял участие заместитель руководителя Управления космических полетов по МКС и шаттлу Майкл Костелник (Michael Kostelnik), а также заместитель Ридди по директорату Уолтер Кантрелл (Walter Cantrell). SFLC рассмотрел и принял аргументы, доказывавшие невыполнимость графика, предусматривавшего старт STS-114 в марте-апреле. Совет утвердил наконец новую дату возобновления полетов многоразовых кораблей: в интервале между 12 мая и 3 июня 2005 г.

## Сколько нужно полетов для МКС?

Телеконференции SFLC предшествовало еще одно важное для программы МКС обсуждение. В недавнем отчете Управления по бюджету Конгресса США (Congressional Budget Office) говорилось, что прекраще-



Внешний бак ET-118 перед отправкой на завод-изготовитель в г.Мичиган для устранения дефектов конструкции, вызвавших гибель «Колумбии»



Установка манипулятора RMS в грузовой отсеке «Дискавери»

ние полетов шаттлов не в 2010 г., а уже в 2005 г. (т.е. «невозобновление» полетов) позволило бы NASA сэкономить до 20 млрд \$. По запросу Белого дома, ежегодные затраты на систему Space Shuttle должны достигнуть максимума в 4.32 млрд \$ в 2006 г. За несколько дней до телеконференции SFLC глава подкомитета по космосу Сената США республиканец от Канзаса Сэм Браунбэк (Sam Brownback) предложил NASA рассмотреть это предложение или вариант существенного сокращения количества полетов шаттлов.

После совещания SFLC Майкл Костелник заявил, что вопрос о сокращении количества полетов шаттлов не обсуждался. По словам Костелника, NASA сейчас рассматривает несколько альтернативных вариантов для завершения сборки МКС, но «запрос сенатора Браунбэка никоим образом не стимулирует изучение этой задачи». Скорее, по мнению Костелника, NASA изучает эти варианты, чтобы иметь возможность «последовательно обосновать» тот сценарий завершения сборки МКС, который будет предложен.

Действительно, на конференции по безопасности программ Space Shuttle и МКС, прошедшей за несколько дней до телеконференции SFLC, представитель Центра Джонсона Уоррен Паттесон (Warren «Buddy» Patteson) говорил лишь о 24 полетах шаттлов, необходимых для завершения сборки МКС, и об изучении потребностей в полетах многоразовых кораблей после 2010 г. Однако 29 октября Костелник подчеркнул, что в настоящий момент в графике полетов шаттлов остается 28 миссий, недавно согласованных NASA со своими международными партнерами по программе МКС. Костелник отметил, что даже с помощью этих 28 полетов не удастся решить ряд проблем со снабжением МКС. Поэтому в NASA ищут возможность доставлять на шаттлах на станцию больше грузов, а также включить в график дополнительные миссии. Удастся ли завершить эксплуатацию системы Space Shuttle в 2010 г., будет зависеть от способности выполнять все эти полеты вовремя.

В свою очередь, американские компании уже говорят о возможной эксплуатации шаттлов после 2010 г. Дэн Мёрфи (Dan Murphy), президент компании ATK, производящей твердотопливные ускорители шаттлов, сказал 28 октября, что ожидает продолжения полетов многоразовых кораб-

лей после 2010 г., добавив: «Все независимые эксперты полагают, что полеты должны продолжаться до 2014 г.», т.е. до момента начала полетов кораблей CEV. Его поддерживает ряд руководителей других предприятий и компаний.

**Новые планы**

Тем временем управления программ Space Shuttle и МКС в NASA к концу октября сформировали график эксплуатации станции на период до мая 2004 г. Он уже учитывает изменение даты первого полета шаттла с марта на май 2005 г. Кроме того, NASA определилось и с датами полетов STS-116 и STS-117. Конечный вариант плана приведен в таблице.

Примечательно, что доставка основных экипажей МКС до 13-го включительно пока планируется с помощью российских кораблей. Лишь прибытие третьего члена экипажа МКС-11 пока намечено на шаттле STS-121/ULF1.1 в июле 2005 г. Однако все три члена экипажа МКС-11 вернутся вместе на «Союзе ТМА-6» в начале октября 2005 г.

*По информации NASA, сообщениям сайта NASA Watch и газеты Houston Chronicle*

**График эксплуатации МКС на период до мая 2006 г.**

Полет	Дата старта	Примечание
«Прогресс» 16P	23.12.2004	
«Прогресс» 17P	28.02.2005	
«Союз» 10S	15.04.2005	Доставка двух членов экипажа МКС-11
STS-114/UF1	не ранее 12.05.2005	
«Прогресс» 18P	10.06.2005	
STS-121/ULF1.1	не ранее 10.07.2005	Доставка третьего члена экипажа МКС-11
«Прогресс» 19P	24.08.2005	
«Союз» 11S	27.09.2005	Доставка экипажа МКС-12
ATV 1	не ранее 22.10.2005	
STS-115/12A	не ранее 08.12.2005	
«Прогресс» 20P	21.12.2005	
STS-116/12A.1	не ранее 09.02.2006	
«Союз» 12S	22.03.2006	Доставка экипажа МКС-13
STS-117/13A	не ранее 13.04.2006	
«Прогресс» 21P	29.04.2006	

# Новая лунная программа: первые контракты



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

1 сентября NASA выдало первые 11 контрактов на выполнение предварительных исследований по темам, связанным с объявленной в январе 2004 г. Космической инициативой президента Джорджа Буша. Каждый контракт выдан сроком на 6 месяцев (с 1 сентября 2004 г. по 28 февраля 2005 г.) с возможностью продления еще на 6 месяцев. Решение о продлении контрактов будет принято с учетом нескольких факторов – качества работы по базовому контракту, финансовых ограничений и общей поддержки инициативы Буша, официально называемой Vision for Space Exploration (VSE).

Восемь компаний получили контракты на проработку и уточнение предварительной концепции исследования Луны человеком и корабля CEV для таких исследований. Каждый исполнитель получит 3.0 млн \$ за базовый контракт и еще 3.0 млн в случае его продления. В этом списке – фирмы

Andrews Space Inc. (г. Сиэтл), Draper Labs (г.Кембридж, Массачусеттс), Lockheed Martin Corp. (г. Денвер), Northrop Grumman Corp. (г. Эль-Сегундо), Orbital Sciences Corp. (г. Даллес, Вирджиния), Schafer (г. Челмсфорд, Массачусеттс), The Boeing Co. (г. Хантингтон-Бич) и t-Space (г. Менло-Парк, Калифорния).

Еще три компании получили контракты только на предварительную концепцию исследования Луны человеком стоимостью 1.0 млн \$ на основном этапе и 1.0 млн \$ на дополнительном. Это Raytheon (г. Тусон, Аризона), SAIC (г. Хьюстон) и Spacehab Corp. (г. Вебстер, Техас). Таким образом, суммарная стоимость 11 базовых контрактов – 27 млн \$, и столько же может быть выделено на втором этапе работ.

О реальном содержании предстоящей работы можно судить по выпущенному 3 сентября пресс-релизу компании Boeing. Ее цель – «помочь NASA определить общие требования к архитектуре [космических систем] для осуществления в 2015–2020 гг.

лунных экспедиций». Boeing сосредоточит свои усилия на двух направлениях. Первое – это предварительная концепция исследования Луны человеком, основанная на подходе «система систем» (system of systems). Второе – это основные «движущие» идеи проекта корабля CEV, соображения о способе запуска, интеграции ракеты-носителя, а также оценка рисков, сопряженных с задачей выполнения в 2014 г. первого пилотируемого полета. Кроме того, будут исследованы безопасность, надежность, техническая и финансовая осуществимость программы, возможности ее расширения и эволюции.

«Для Boeing это первый шаг к определению того, как нам следует идти в космос, чтобы достичь целей VSE, – говорит менеджер программы и «главный архитектор» систем исследования космоса этой фирмы Даллас Биенхофф (Dallas Bienhoff). – Мы



Новая программа освоения космоса представляется ее создателям в виде спирали, стержнем которой являются новые технологии. Программа поделена условно на четыре этапа, или витка спирали:

- Spiral 1** – 2005–2014 гг. Активное освоение околоземного пространства
- Spiral 2** – 2010–2020 гг. Начало освоения Луны
- Spiral 3** – 2015–2025 гг. Более интенсивное освоение Луны и подготовительные работы для полетов на Марс
- Spiral 4** – 2020–2035 гг. Подготовка и пилотируемый полет на Марс. Развитие марсианской инфраструктуры

(Впрочем, пока еще нет единого мнения ни о количестве «спиралей», ни о датировке и наполнении этапов)

поможем определить пути исследования космоса, приемлемые для нас как нации.

«Наш приоритет, – добавляет вице-президент Boeing и менеджер программы систем исследования космоса Чак Аллен (Chuck Allen), – выдвинуть лучшие, наиболее перспективные идеи, чтобы помочь NASA лучше определить CEV и системные требования».

Контр-адмирал в отставке Крейг Стейдле, который возглавляет директорат исследовательских систем NASA и одновременно является заместителем администратора агентства, считает, что выдача этих контрактов отражает стремление NASA привлечь для совместной работы наиболее квалифицированные силы вне агентства. «Мы разрабатываем устойчивую и приемлемую пилотируемую и беспилотную про-

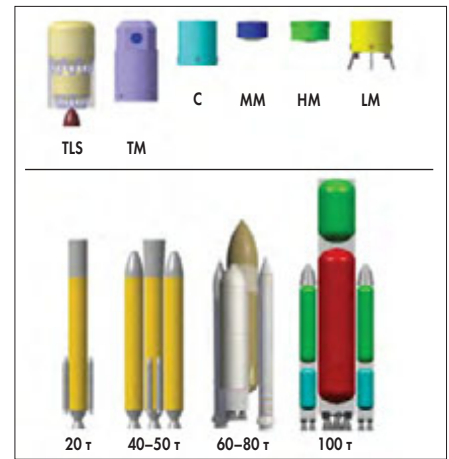
грамму для исследований в Солнечной системе и за ее пределами, – говорит он. – Мы сделаем это с той же изобретательностью и неуклонной решимостью, которая дала успех программе Apollo».

**«Холодный душ» от Конгресса**

В начале сентября Бюджетное управление Конгресса (СВО) провело независимую оценку программы VSE и пришло к выводу, что в период до 2020 г., когда по планам NASA состоится первая с 1972 г. высадка людей на Луну, на программу будет израсходовано примерно 127 млрд \$. Это на треть выше собственной оценки NASA, которая равна 95 млрд \$ и составляет, в свою очередь, почти треть бюджета агентства за предстоящие 15 лет (271 млрд \$). Эксперты СВО также обнаружили, что в оценку NASA не входит стоимость последующих миссий и лунной базы. Следовательно, стоимость инициативы Буша в целом будет еще выше, и намного.

Явно учитывая эти исследования, 21 сентября Комитет по ассигнованиям Сената Конгресса США проголосовал за законопроект, устанавливающий размер финансирования NASA в 2005 финансовом году на уровне 15579.5 млн \$. Это на 201.25 млн \$ больше, чем в 2004 ф.г., заканчивающемся 30 сентября, но на 664.5 млн \$ меньше, чем запросила в феврале администрация Джорджа Буша (НК №3, 2004). На новый пилотируемый корабль CEV для лунной программы Буша Комитет согласился выделить лишь 268 млн \$ вместо запрошенных 428 млн \$, мотивируя свое решение недостаточной ясностью возможностей будущего корабля и отсутствием адекватного финансового плана работ. Без таких исходных данных стоимость новой программы оценить невозможно, и ее может ждать судьба МКС, расходы на которую превысили первые оценки в несколько раз.

Напомним, что 22 июля аналогичный комитет Палаты представителей сделал еще более существенные сокращения, «урезав» запрос Белого дома с 16244.0 до 15149.4 млн \$.



Полезные нагрузки и средства выведения для освоения Луны, предложенные компанией Boeing:

TLS – ступень для перелета к Луне (Translunar Stage);  
 TM – танкер-заправщик (Tanker/Refueling Modules);  
 C – грузовой контейнер (Cargo carrier); MM – пилотируемый модуль (Mission Module); HM – жилой модуль (Hab Module); LM – лунный посадочный модуль (Lunar Module).  
 Носители:

20 т (на низкую орбиту) – очевидно, Delta 4M;  
 40–50 т – Delta 4H;  
 60–80 т – какая-то разновидность Shuttle-C;  
 100 т – гипотетический сверхтяжелый носитель

Если рекомендации комитетов будут одобрены палатами Конгресса в полном составе, то окончательную сумму назовет согласительная комиссия, и, скорее всего, она попадет «в вилку» между двумя уже утвержденными. Таким образом, финансирование в 2005 г. «инициативы Буша» в запрошенном объеме почти невероятно.

Осторожность Конгресса перед президентскими выборами, назначенными на 2 ноября, понятна. Вполне вероятно, что законодатели протянут с утверждением бюджета до выборов и окончательный вариант будет переписан в зависимости от их исхода.

По материалам NASA, Boeing и Конгресса США

Большая часть исполнителей по контрактам от 1 сентября – знаменитые фирмы, опыт которых в пилотируемом космосе измеряется десятилетиями. Широко известны и такие «новички» в аэрокосмической сфере, как Spacehab или Orbital Sciences. Кто же помимо «грандов» получил возможность предложить сценарий новой лунной программы?



Andrews Space базируется в Сизтле и ведет разработку космических транспортных средств, включая PH Falcon и средство доставки CAV для межконтинентальных ударов. Во главе ее стоят президент Джейсон Эндрюс и главный технолог Дейна Эндрюс, а также председатель правления и главный исполнительный директор Мэриан Джош и вице-президент по космическим системам Ливингстон Холдер. Бывший военный астронавт Холдер с 1988 по 2002 г. работал в компании Boeing – старшим менеджером перспективных информационных, космических и связанных систем в подразделении Boeing Phantom Works, менеджером программы и главным инженером подразделения по авиационным информационным системам, возглавлял исследования по будущим космическим транспортным средствам, был менеджером программы Sea Launch и отвечал за подготовку тре-

бований к системам экипажа в подразделении по Космической станции.



Компания Schafer давно и тесно связана с Минобороны США и в настоящее время обеспечивает работы по целому ряду проектов в области противоракетной обороны, а также исследования в области контроля над космосом и создания военного космоплана (Military Spaceplane, MSP).



Draper Labs, или Лаборатория имени Дрейпера, в течение десятилетий занимается системами навигации и управления. Она была основана Чарлзом Старком Дрейпером и с 1973 г., после выделения из состава Массачусетского технологического института, имеет статус некоммерческой корпорации для исследований и разработок.



Основанная в 1969 г., SAIC (Science Applications International Corp.) ориентирована на НИОКР в области перспективных технологий, в первую очередь информационных. Эта «народная компания» (находящаяся в собственности своих сотрудников) регулярно консультирует по

различным проектам NASA и Министерство обороны США и выполняет разработки в их интересах. В частности, SAIC работает по контракту стоимостью 280 млн \$ по технической поддержке программ Space Shuttle и МКС. Специалистами компании созданы мультиспектральные и гиперспектральные датчики для ряда военных и экспериментальных проектов.



t-Space – это сокращенное название фирмы Transformational Space Corp., цель которой – «обеспечить быстрый, недорогой, безопасный и постоянный доступ на Луну наибольшему количеству американцев» как лично, так и посредством телеприсутствия. Компанию возглавляет президент Дэвид Гамп, а ее программным менеджером является Гэри Хадсон – признанный лидер усилий по коммерческому доступу в космос в американском бизнес-сообществе. В «команду» t-Space входят такие известные люди, как Берт Рутан, разработчик частного космического самолета SpaceShipOne, ведущий специалист по робототехнике из Университета Карнеги-Меллона Уильям Уиттнер, а также бывшие астронавты Филлип Чапман и Джеймс Восс.



# Второй зачетный. «Икс-Приз» завоеван!

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

**4 октября** ракетоплан SpaceShipOne, построенный на частные деньги, совершил второй полет на высоту свыше 100 км. Успешное выполнение двух полетов в течение двух недель требовалось для того, чтобы получить «Ансари Икс-Приз» (Ansari X-Prize) стоимостью в 10 млн \$. Аппарат, пилотируемый Брайаном Бинни (Brian Binne), поднялся на высоту 112.2 км (69.7 миль). Аналитики говорят, что безупречный полет способствовал всплеску интереса к космическому туризму.

2 октября главный конструктор системы White Knight – SpaceShipOne Берт Рутан (Burt Rutan) развеял некоторые слухи вокруг событий, произошедших в первом зачетном полете ракетоплана в конкурсе «Икс-Приз»\*. Перед тем, как вернуться в атмосферу Земли после суборбитального «прыжка», SpaceShipOne совершил ряд незапланированных оборотов вокруг своей оси.

«Общая причина, почему началось вращение, будет описана в отчете, который мы распространим позже», – сообщил Рутан.

Первый оборот по крену SpaceShipOne произошел на высокой скорости, примерно соответствующей числу  $M=2.7$ . Аэродинамические нагрузки на корабль были невелики, «так что конструкция корабля не испытывала никаких значительных перегрузок», утверждает авиаконструктор.

29 оборотов по крену прошли в непрерывном режиме без аэродинамического демпфирования. Рутан сказал, что пилоту пришлось ждать, когда хвост самолета встанет в положение для входа в атмосферу, и только затем привести в действие двигатели реактивной системы управления (РСУ), которые погасили крен.

«Когда [Мелвилл] в конце концов начал демпфировать момент по крену, это было сделано успешно и быстро. Демпфирование при помощи РСУ до устойчивой ориентации без значительных угловых скоростей было закончено задолго до того, как корабль достиг апогея траектории (337600 футов, или 102.9 км), – заявил Рутан. – Это дало Майку время, чтобы расслабиться, обратить внимание на пиковую высоту, затем взять цифровую фотокамеру с высоким разрешением и сделать несколько великолепных снимков через иллюминаторы. Эти фотографии теперь рассматриваются для публикации в центральных журналах».

«Крен не был запланирован, но мы получили ценные технические данные о том,

как работает наша РСУ в космосе, чтобы парировать высокую угловую скорость, – говорит Рутан, – а также смогли оценить возможности неуправляемого статически устойчивого входа в атмосферу в экстремальных условиях».

Подтвердилось, что SpaceShipOne становится аэродинамически устойчив в входе в атмосферу без участия пилота. Ни один другой крылатый КА горизонтальной посадки – ни X-15, ни российский «Буран», ни американский Space Shuttle – не имеет такой возможности.



Слева: Берт Рутан считает «звездочки» на «Белом рыцаре»  
Справа: два пилота – Мелвилл и Бинни

Сообщение о том, что Мелвилл игнорировал команду с Земли на выключение двигателя, чтобы достичь высоты 100 км, неверно, сказал Рутан.

«Специалист по аэродинамике в Центре управления полетом уже рассматривал возможность аварийного прекращения работы ГРД, когда Майк посоветовался с нами по радио. К этому моменту, руководствуясь показаниями прибора, предсказывающего высоту апогея траектории, Мелвилл сам предполагал переключить тягу на конечную ступень. Получив подтверждение, он немедленно выключил двигатель», – говорит Рутан.

Полная проверка ракетоплана после первого зачетного полета позволила снять все замечания.

«На корабле не производилось абсолютно никаких ремонтных мероприятий, – утверждает Рутан. Были установлены новый двигатель и балласт\*\*, а через день ракетоплан подвесили [под самолет-носитель] и залили в бак окислитель».

*Хроника полета 4 октября:*

**07:47 EDT (11:47 UTC).** Официально объявлено, что пилотировать SpaceShipOne будет Брайан Бинни. Ему 51 год, он занимает пост бизнес-менеджера и летчика-испытателя программы на фирме Scaled Composites, которая построила ракетоплан и самолет-носитель. За 20 с лишним лет Б.Бинни налетал более 4600 часов, испытывал 59 различных типов самолетов.

**09:07.** Во время прямой телетрансляции комментатор «Икс-Приза» Лора Грин (Laura Greene) отметила, что в этот день 47 лет назад был запущен Первый в мире ИСЗ – советский «Спутник-1».

**09:15.** Эрик Андерсон (Eric Anderson), президент фирмы Space Adventures, которая проводит маркетинг будущих космических туристических полетов, сказал: «Все меняется даже быстрее, чем ожидает публика. Есть огромное количество скрытой энергии, которая может быть направлена в коммерческий космос. Это еще более значительное событие, чем полет [Денниса Тито], потому что оно свидетельствует о появлении технологии, удовлетворяющей требованиям рынка».

**09:21.** Питер Диамандис (Peter Diamandis), председатель и президент сент-луисского «Фонда Икс-Приза» (X-Prize Foundation), с упоением отмечает, что SpaceShipOne «вписывается» в гараж для двух автомобилей: «Удивительно, что все это происходит так обыденно», – говорит он о суборбитальных полетах аппаратов в космос.

**09:43.** Самолет-носитель White Knight с подвешенным под ним ракетопланом SpaceShipOne направился к ВПП для взлета.

**09:52.** Самолет-носитель White Knight поднимает в воздух ракетоплан SpaceShipOne. Связка начинает долгий полет к высоте около 47000 футов (свыше 14 км), где SpaceShipOne будет отцеплен, включит свой ракетный двигатель и полетит в космос.

**10:21.** Брайан Фини (Brian Feeney), возглавляющий канадскую группу Project da Vinci, участвующую в конкурсе на «Икс-Приз», желает всего хорошего группе SpaceShipOne и клянется, что не оставит своих усилий: «Мы полетим, даже если приз будет сегодня взят, – говорит Фини. – Наша программа продвигается вперед настолько быстро. Дату запуска мы объявим в ближайшее время». Фини одет в костюм золотого цвета, символизирующий компанию GoldenPalace.com, спонсора его

\* См. НК №11, 2004, с.12-15.

\*\* В обоих зачетных полетах, проведенных в рамках конкурса «Икс-Приз», экипаж ракетоплана SpaceShipOne составлял один пилот, а также груз, имитирующий вес двух пассажиров.



Отрыв от ВПП

группы. Но миссия Фини в значительной мере держится на плечах добровольцев, в то время как SpaceShipOne поддержан соучредителем Microsoft Полом Алленом (Paul Allen). «Не у каждого находится знаковый миллиардер», – шутит Фини.

10:32. Удачное соотношение низкой температуры воздуха и достаточно высокого атмосферного давления позволяют самолету-носителю очень быстро добраться до высоты сброса.

10:52. Зажигание! SpaceShipOne, сброшенный с самолета White Knight, включил ракетный двигатель и рванул в космос.

Очень ровно – даже как-то «неприлично» ровно – поднявшись вверх, Бинни преодолел рекордную планку в 107.96 км, установленную 22 августа 1963 г. пилотом Джо Уолкером (Joe Walker) на ракетоплане X-15, и также без всяких затруднений совершил затем нормальную посадку в 11:13 на ВПП, с которой поднялся за 84 мин до этого.

Высшая достигнутая точка была подтверждена радиолокационной станцией уже тогда, когда SpaceShipOne планировал к земле.

«Мы могли бы подняться и выше 112 км<sup>1</sup>, если бы моя теща не пролила на меня примерно фунт кофе, – пошутил Бинни после полета. – Небольшой инцидент только прибавил остроты ощущениям».

Главный судья конкурса Рик Сиарфосс (Rick Searfoss), бывший астронавт NASA, официально объявил, что компания American Mojave Aerospace Ventures выиграла «Ансари Икс-Приз». Он также заявил, что этот полет можно считать открытием «другой космической эры», в которой обычные граждане будут летать над атмосферой Земли.

Свидетелем полета была Мэрион Блэйки (Marion Blakey), администратор Федерального авиационного управления FAA



Пилот Брайан Бинни фотографирует Землю

(Federal Aviation Administration). «Для всех нас, занятых в авиационном бизнесе... это исторический день, – сказала она. – Стандарты безопасности, которые были сегодня продемонстрированы, гарантируют, что большое число туристов сможет насладиться космическим полетом».

Позже Блэйки вручила Бинни нагрудный знак «гражданского (коммерческого) астронавта».

Президент США Джордж Буш позвонил с борта самолета Air Force One («ВВС-1») и поздравил фирму Аллена и Рутана с их «огромным достижением». Он также похвалил Бинни и его товарища – летчика-астронавта<sup>2</sup> Майка Мелвилла за их мужество, заметив, что они показали себя «истинными американскими героями».

«Он сказал, что это великолепно: видеть, что дух свободного предпринимательства в Америке живет и открывает границу космоса», – сказал Питер Диамандис, соучредитель «Фонда Ансари Икс-Приз».

Рутан и его финансовый покровитель Пол Аллен теперь сосредоточены на сделке стоимостью в 100 млн \$, заключенной с британским магнатом Ричардом Брэнсоном (Richard Branson), который владеет авиакомпанией Virgin Atlantic. Для вновь сформированной компании Брэнсона – Virgin Galactic фирма Scaled Composites LLC построит пять ракетопланов, каждый из которых сможет подняться в космос пять человек.

Брэнсон и Рутан стремятся к тому, чтобы первый полет Virgin Galactic состоялся в 2007 г. Брэнсон сказал, что предполагает отправить в космос 3000 богатых искателей приключений в течение пяти лет. Стоимость одного билета составит примерно 190 тыс \$.

Люди, стоящие за 10-миллионным «Ансари Икс-Призом», затевают новое дело, которое должно стимулировать космический туризм.

Начиная с 2005 г. частные ракетные компании приступят к регулярному проведению в Нью-Мексико<sup>3</sup> соревнований на «Кубок Икс-Приза» в промежутке между автогонками гран-при на Кубок Америки и Олимпийскими играми.

Питер Митчелл (Peter Mitchell), исполнительный директор Ведомства по коммерциализации космоса штата Нью-Мексико, полагает, что конкурс будет организовываться каждый год.

«Мы разрабатываем очень агрессивный законодательный план и начнем собирать капитал, который будет направляться специально для разработки этого космодрома», – сказал он.

Нью-Мексико победил космодромы Флориды и Калифорнии, а также опередил в конкурсе Оклахому, вложив в проект 9 млн \$. Из них 4 млн \$ пойдет на разработку сооружений для старта и посадки. Еще 5 млн \$ будут переданы на оплату инженерных сооружений, планирование и маркетинг «Кубка Икс-Приз».

Таким образом, ежегодно в течение 10 дней будет проводиться конкурс, который

должен определить призеров в таких категориях, как самое большое число полетов, число пассажиров, наибольшая достигнутая высота и самый короткий межполетный период.

«Вообразите себе не два полета за 5 дней, а пять полетов в день и 40 или 50 полетов в 10-дневный период», – сказал Диамандис.

Идея состоит в том, чтобы сохранить 26 групп из семи стран, конкурировавших за взятие «Икс-Приза» и работающих над частными кораблями для космического туризма, стимулируя инновации, необходимые для сокращения стоимости космического путешествия.

«Мы не хотим вновь устанавливать монополию, – сказал Питер Диамандис. – Нам нужен конкурирующий рынок».

Ежегодный конкурс поможет подготовить группы к соревнованию на новый приз стоимостью 50 млн \$, организуемому в целях поощрения разработки (до конца нынешнего десятилетия) недорогого космического корабля, способного доставлять туристов на орбиту.

«Сегодня мы делаем историю, – говорит Питер Диамандис. – Я думаю, что успех SpaceShipOne должен стимулировать других энтузиастов ракетного полета, занятых строительством суборбитальных аппаратов».

Стремительно пройденный на заре пилотируемой космонавтики этап – «суборбитальные прыжки» – возрождается в новом «туристическом» обличье. А почему бы и нет?

По материалам сайтов [www.space.com](http://www.space.com), [www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com), [www.floridatoday.com](http://www.floridatoday.com) и [www.scaled.com](http://www.scaled.com)



83-летний пилот X-15 Скотт Кроссфилд встречает рекордсмена

4 октября 7Up («Сеवन-Ап»), крупнейшая компания по производству прохладительных напитков, входящая в круг официальных спонсоров «Ансари Икс-Приза» (Ansari X-Prize), объявила, что планирует предложить потребителям первый бесплатный билет в космос. Объявление последовало сразу за победой SpaceShipOne в конкурсе на «Икс-Приз».

«7Up хочет сделать путешествие в космос реальностью для любого человека, а не только для миллионеров, – сообщил в пресс-релизе Рэнди Гир (Randy Gier) из головной компании по производству безалкогольных напитков Cadbury Schweppes Americas Beverages. – Для этого в 2005 г. фирма 7Up организует конкурс, победитель которого получит бесплатный билет на один из первых туристических полетов в космос, выполняемых компанией Virgin Galactic».

<sup>1</sup> Разработчики двигательной установки утверждают, что с ее помощью SpaceShipOne способен подняться до высоты 120–140 км.

<sup>2</sup> Буквально – pilot-astronaut.

<sup>3</sup> Ракетный полигон Уайт-Сэндз (White Sands Missile Range) около Лас-Крусеса, Нью-Мексико.



**А.Красильников.** «Новости космонавтики»  
Фото Н.Семенова

**26 октября**, через два дня после посадки «Союза ТМА-4», в Доме космонавтов Звездного городка состоялась пресс-конференция экипажа МКС-9 (Геннадий Падалка, Майкл Финк) и Юрия Шаргина. Приземлившаяся команда выглядела бодрой, и казалось, что прошло не меньше месяца с момента ее возвращения. Общением журналистов с космонавтами руководил заместитель начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина полковник Сергей Тафров.

Геннадий положительно оценил своего напарника: «Майкл – настоящий профессионал! У меня с ним не было никаких трудностей – полное взаимопонимание. Человек с великолепным чувством юмора, что очень помогает в космосе. Это лучший бортиженер, который был у меня и, наверное, будет!» Финк тоже не остался в долгу: «Я первый раз летал в космос и очень много узнал от Гены – каждый день что-то новое. Спасибо России за корабль «Союз», скафандр «Орлан» и хорошего командира!»

Самым памятным событием экспедиции Падалка считает внеплановый выход для восстановления питания гироидина СМГ-2: «Мы были просто поражены той работой, которую провели наземные команды ЦУП-Х и ЦУП-М. Люди, порой не видящие друг друга, настолько все филигранно рассчитали, что выход прошел без сбоев».

Юрий поделился впечатлениями от спуска: «Было очень красиво при прохождении плазмы, особенно когда искорки пролетали мимо – такое только во сне может произойти. Но видел я это боковым зрением, потому что у меня была конкретная задача – определение баллистического промаха». Финк также остановился на этой теме: «Я смотрел на плазму, и это было лучше, чем по телевизору, и будет лучше, чем в IMAX-фильме. В этот момент я подумал, что только несколько сантиметров разделяют лицо и плазму, но не боялся, потому что была уверенность в «Союзе». А Геннадию не повезло: «Всей этой красоты я не видел. Второй раз пожалел, что я командир, поскольку сидел в центре и, как играет плазма на иллюминаторах, не замечал!»

С улыбкой Шаргин поведал о приземлении: «Мягкая посадка произвела впечатление, особенно после того, как мы еще и кувыряться стали на Земле». Падалка по-

## Геннадий Падалка: «С Майклом работалось легко и просто!»

дробно рассказал об эксперименте «Ураган»: «Сейчас у России практически нет спутниковой группировки, занимающейся гражданскими целями, например съемкой территории.

Майкл гораздо больше фотографировал, поскольку имел возможность сразу сбрасывать в ЦУП-Х, я же, сделав несколько тысяч снимков, накапливал их на жестких дисках, которые привезены на Землю. Мы с Майклом трудились в паре, я с фокусом большого разрешения, а он – поменьше, общим планом. Потом мы делились этой информацией. Там у нас не было границ – Россия это или Америка – мы работали на планету!»



Командир также объяснил отсутствие семей членов экипажа в ЦУП-М при посадке: «Она была очень ранняя, и нам просто не хотелось их напрягать. А потом, благодаря NASA у нас есть хорошая возможность общаться с семьями круглосуточно, используя телефон. Мы позвонили им перед расстыковкой, пообщались и успокоили».

В июне у находившегося на орбите Финка родилась дочка, однако увидится с ней Майклу довелось только через четыре месяца: «Еще в космосе я получил несколько ее фотографий и видео. Но первый раз я познакомился с ней, когда мы на самолете вернулись на аэродром Чкаловский. Ее зовут Тарали, от «тара» – «звезда». Я посмотрел в ее глаза и, найдя внутри них две маленькие звездочки, понял, что она – моя!» А вот как встретила Геннадия младшая дочь Софья: «Она увидела меня и сказала: «Мама, я стесняюсь папу... У него прическа странная!» Потом привыкла, и, когда я пообещал, что буду стричься, она ответила: «Нет, не надо!»»

Очень живым был рассказ Юрия об ощущениях в полете: «Тренировки, которые мы проводим в ЦПК на центрифуге, адаптируют организм к перегрузкам. На взлете они переносятся легче, чем на центрифуге, хотя, может быть, там под эмоциональным напряжением на это не обращаешь внимание. Стартовые перегрузки прошли легче, чем я ожидал, а посадочные – тяжелее. Видимо, организм привыкает к легкости, присущей невесомости, и действительно расслабляется, поэтому перегрузка давит. Если по приборам, когда мы спускались, было около четырех единиц, то на Земле это в районе пяти-шести. К космосу привыкаешь намного быстрее, чем потом к Земле».

Когда смотришь из космоса, Земля представляется маленькой и совсем другие мысли приходят. Земные проблемы становятся мелочными, всякие конфликты перестают иметь какое-то значение. Атмосфера, отделяющая Землю от космоса, достаточно невысокая. Начинать понимать, что жизнь на Земле держится фактически за счет этой небольшой оболочки. Проблемы экологии становятся более доходчивыми. Я бы всех наших политических деятелей просто бы «прокатил», чтобы они из космоса увидели, что такое Земля и как ее надо беречь. Этот мир очень хрупкий! Сохранить его – задача общая и должна распределяться на плечи всех государств, независимо от того, кем они себя считают».

Падалка доложил собравшимся о «самочувствии» МКС: «Станция в очень хорошем состоянии, а проблемы были две – американский гироидин и «Электрон», с которым мы недели три героически сражались, но выдержали это испытание и систему починили. МКС просто перегружена оборудованием, которое нужно доставить на Землю. Наше общее мнение – и мы говорили об этом руководству – станцию нужно достраивать, но без шаттлов это сделать невозможно!»

Майкл разъяснил, кто полезнее в космосе – человек или машина: «У людей имеется гибкость. Например, перестал работать гироидин, и Земля просто сказала: «Миша, Гена, нужна помощь и вот наш план». Мы подготовились и сделали свою работу. У машин такой гибкости нет». В ходе полета Юрий провел два сеанса радиолобительской связи со школьниками и студентами: «Космос еще привлекает молодое поколение». А Геннадий добавил: «Однажды мы связывались с Антарктидой».

Финк свой декабрьский отпуск проведет во Флориде, играя на пляже с сыном и дочкой. Он признался, что очень хочет снова полететь: «Готов хоть завтра стартовать, и, если можно, с Генной!» Падалка согласился: «Скорейшая реабилитация – и снова туда! От земных проблем!»



# Дежуров, Залетин и Бударин покинули отряды космонавтов

**С.Шамсутдинов.**

«Новости космонавтики»

Приказом Главного командующего ВВС от 12 июля 2004 г. №408 летчик-космонавт РФ, полковник Владимир Николаевич Дежуров был назначен начальником испытательного отделения 3-го отдела РГНИИ ЦПК с освобождением от должности инструктора-космонавта-испытателя.

Приказом Главного командующего ВВС от 20 сентября 2004 г. №560 летчик-космонавт РФ, полковник Сергей Викторович Залетин назначен на должность начальника лаборатории РГНИИ ЦПК и выбыл из отряда космонавтов. Однако на новом месте С.Залетин поработать не успел, так как 3 октября 2004 г. он был избран депутатом Тульской областной Думы четвертого созыва.

С.Залетин одержал победу в 12-м избирательном округе (г.Щёкино), набрав 31.82% голосов (его поддержали 5070 человек, пришедших на избирательные участки). Он баллотировался от избирательного блока «Засечный рубеж – партия “Родина”» (сопредседатель – Д.Рогозин), который на выборах в Тульской области занял второе место после «Единой России». В соответствии с действующим законодательством Сергей Залетин в октябре 2004 г. временно, сроком на четыре года (пока он будет работать депутатом), уволился из Вооруженных сил и РГНИИ ЦПК.

Приказом руководителя Федерального космического агентства от 7 сентября 2004 г.

№69 летчик-космонавт РФ Николай Михайлович Бударин освобожден от должности инструктора-космонавта-испытателя 1-го класса по собственному желанию. Приказом президента РКК «Энергия» от 1 октября 2004 г. №390 Н.Бударин назначен на должность сменного руководителя полетом в ЦУП.

По состоянию на 31 октября 2004 г. в России имеется 29 активных космонавтов и 9 кандидатов в космонавты.

В отряде РГНИИ ЦПК состоят 14 космонавтов (командир отряда Ю.Лончаков, заместитель командира отряда В.Афанасьев и Ю.Батулин, а также Ю.Маленченко, Г.Падалка, С.Шарипов, О.Котов, В.Токарев, К.Вальков, С.Волков, Д.Кондратьев, Р.Ромащенко, А.Скворцов, М.Сураев) и 4 кандидата в космонавты (А.Иванишин, А.Самокутяев, Е.Тарелкин, А.Шкаплеров).

В отряд РКК «Энергия» входят 12 космонавтов (командир отряда П.Виноградов, заместитель командира отряда А.Калери, а также С.Крикалев, А.Лазуткин, С.Трещев, М.Тюрин, К.Козеев, С.Ревин, О.Скрипочка, Ф.Юрчихин, М.Корниенко, О.Кононенко) и 3 кандидата в космонавты (О.Артемьев, А.Борисенко, М.Серов).

В отряде ГНЦ ИМБП двое: космонавт Б.Моруков и кандидат в космонавты С.Рязанский. Кроме того, еще три человека в отряды не входят: космонавт Космических войск РФ Ю.Шаргин, космонавт ГКНПЦ имени Хруничева С.Мощенко и кандидат в космонавты С.Жуков.



Николай Бударин родился 29 апреля 1953 г. в поселке Киря Алатырского района Чувашской АССР, Россия. В 1971–1973 гг. служил в Советской Армии в Чехословакии. В 1979 г. окончил вечернее отделение Московского авиационного института (МАИ) имени С.Орджоникидзе. В 1976–1989 гг. работал в КИСе НПО «Энергия».

25 января 1989 г. решением ГМВК Николай Бударин был отобран в качестве кандидата в космонавты и 27 февраля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. Совершил три космических полета.

Первый – с 12 июня по 11 сентября 1995 г. в качестве бортинженера экипажа ЭО-19 на ОК «Мир». Тогда впервые российский экипаж был доставлен на станцию шаттлом («Атлантис», STS-71). Посадку совершил на ТК «Союз ТМ-21».

Второй – с 29 января по 25 августа 1998 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-27» и ОК «Мир» по программе ЭО-25.

Третий – с 24 ноября 2002 г. по 4 мая 2003 г. в качестве бортинженера экипажа МКС-6. Стартовал на «Индеворе» (STS-113), посадку совершил на ТК «Союз ТМА-1» (при этом являлся командиром корабля).

За три полета провел в космосе 444 суток 1 час 26 минут 1 секунду; совершил 8 выходов в открытый космос общей длительностью 44 часа 54 минуты.

## Сообщения

✦ По информации сайта Центра Джонсона от 18 октября 2004 г., астронавт-менеджер Дженис Восс (Janice Voss), являвшаяся ведущим научным руководителем основных экспедиций на МКС в Центре Джонсона, получила новое назначение. Теперь она будет работать в Исследовательском центре имени Эймса в должности научного директора проекта «Кеплер».

21 октября Центр Джонсона выпустил пресс-релизы, в которых сообщалось, что из NASA уволились и покинули отряд два астронавта: подполковник ВВС Дуэйн Кэри (Duane Carey) и полковник ВВС Скотт Хоровиц (Scott Horowitz).

Д.Кэри был зачислен в отряд NASA в 1996 г. в составе 16-го набора. Совершил единственный космический полет в 2002 г. в качестве пилота экипажа STS-109.

С.Хоровиц состоял в отряде астронавтов с 1992 г. Выполнил четыре космических полета: пилотом STS-75 в 1996 г., STS-82 в 1997 г., STS-101 в 2000 г. и командиром экипажа STS-105 в 2001 г.

21 октября Шон О'Киф объявил о назначении Джеймса Гарвина (James Garvin) главным научным специалистом NASA. Назначение вступило в силу немедленно. До этого Дж.Гарвин возглавлял научные исследования в рамках программ NASA по изучению Луны и Марса.

С 3 сентября 2003 г. главным научным специалистом NASA являлся астронавт-менеджер Джон Грунсфелд (John Grunsfeld). Теперь же он выбыл из категории менеджеров, вернул себе летный статус и вновь приступил к работе в Отделе астронавтов Центра Джонсона. По состоянию на 31 октября 2004 г. в отряде NASA состоят 97 астронавтов. В категории астронавтов-менеджеров работают 46 человек. – С.Ш.



Владимир Дежуров родился 30 июля 1962 г. в поселке Явас Зубово-Полянского района в Мордовии, Россия. В 1983 г. окончил Харьковское ВВАУЛ имени С.И.Грицевца, а в 1994 г. – Военно-воздушную академию имени Ю.А.Гагарина (заочно).

В 1983–1987 гг. служил летчиком, ст. летчиком в составе 119-й авиадивизии ВВС Одесского военного округа.

6 октября 1987 г. В.Дежуров был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС.

В 1987–1989 гг. прошел курс ОКП и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. Совершил два космических полета.

Первый – с 14 марта по 7 июля 1995 г. на борту ТК «Союз ТМ-21» (старт), ОК «Мир» и в составе экипажа «Атлантиса» (STS-71; посадка) в качестве командира экипажа ЭО-18.

Второй – с 10 августа по 17 декабря 2001 г. в качестве пилота экипажа МКС-3. Стартовал на «Дискавери» (STS-105), посадку совершил на «Индеворе» (STS-108).

В общей сложности провел в космосе 244 суток 05 часов 27 минут 56 секунд; выполнил 9 выходов в открытый космос (суммарное время – 37 часов 36 минут).



Сергей Залетин родился 21 апреля 1962 г. в городе Щёкино Тульской области, Россия. В 1983 г. окончил Борисоглебское ВВАУЛ имени В.П.Чалова, а в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа со степенью магистра экологического менеджмента.

В 1983–1990 гг. служил в должностях летчика, ст. летчика и командира авиационного звена в составе 9-й истребительной авиадивизии ВВС Московского военного округа.

8 августа 1990 г. С.Залетин был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС.

В 1990–1992 гг. прошел курс ОКП, и 11 марта 1992 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. Выполнил два космических полета.

Первый – с 4 апреля по 16 июня 2000 г. в качестве командира экипажа ТК «Союз ТМ-30» и ОК «Мир» по программе ЭО-28. Это была последняя экспедиция на станцию «Мир».

Второй – с 30 октября по 10 ноября 2002 г. в качестве командира экипажа ТК «Союз ТМА-1» (старт), «Союз ТМ-34» (посадка) и МКС по программе ЭП-4.

За два полета налетал 83 суток 16 часов 35 минут 25 секунд; выполнил один выход в открытый космос длительностью 5 часов 3 минуты.

**Ю. Журавин.**  
«Новости космонавтики»

**15 октября** в 00:23:00.000 ДМВ (14 октября в 21:23:00 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур силами расчета Федерального космического агентства осуществлен пуск РН 8К82КМ «Протон-М» серии 53508 с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М» №88510. На орбиту был выведен телекоммуникационный спутник АМС-15, принадлежащий американской компании SES AmeriCom. Поставщиком пусковых услуг выступило российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, АМС-15 вышел на переходную к геостационарной орбиту со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – 18°37'08" (18°36'23");
- высота в перигее – 7220.66 км (7219.88 км);
- высота в апогее – 35784.78 км (35785.86 км);
- период обращения – 12 час 52 мин 10.835 сек (12 час 52 мин 11.206 сек).

Спутнику АМС-15 присвоено международное регистрационное обозначение **2004-041A**, а также номер **28446** в каталоге Стратегического командования США. Расчет параметров начальной орбиты по двусторонним элементам дал следующие результаты: 18.55°, 7169x35776 км, 770.9 мин.

### Проблемы

По совместным планам Роскосмоса, ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и ILS от конца мая 2004 г., запуск АМС-15 планировался на 15 августа, при условии поставки КА на Байконур 10 июля. К концу июля планы изменились: КА предполагалось доставить на космодром 12 августа, а запустить – 15 сентября. Первоначально этот перенос старта объяснялся задержкой в изготовлении АМС-15. Наконец, 14 августа спутник был доставлен в МИК 92А-50 Байконура. 18 августа Председатель Правительства РФ Михаил Фрадков подписал распоряжение №1066-р, которым утвердил согласованное с Минобороны РФ предложение Роскосмоса о проведении запуска АМС-15.

В опубликованном во второй половине августа на сайте Роскосмоса «Плане подготовки составных частей к пуску и запусков КА в рамках ФКП России, программ международного сотрудничества и коммерческих программ на сентябрь–ноябрь 2004 г.» запуск АМС-15 планировался на 15 сентября, но с оговоркой: «Дата запуска может быть уточнена по готовности РБ «Бриз-М» и его поставке на космодром».

Как выяснилось, график изготовления блоков «Бриз-М» в Центре Хруничева весной и летом 2004 г. был очень напряженным из-за плотного плана предстоящих коммерческих пусков: июнь – Intelsat 10-02, июль – Amazonas, август – АМС-15, сентябрь – АМС-12. Зная об этих проблемах, еще в день доставки АМС-15 на Байконур компания ILS объявила, что запуск спутника планируется на 24 сентября.



## Задержавшийся старт по новой циклограмме

**В полете – АМС-15**

1 сентября блок «Бриз-М» №88510 был доставлен самолетом на Байконур и перевезен в МИК 92А-50. На следующий день началась подготовка РБ к пуску. Тогда же российская сторона официально объявила, что старт состоится 21 сентября: предполагалось интенсифицировать работу с «Бризом-М» и провести пуск на три дня раньше «пессимистической» оценки ILS.

10 сентября Роскосмос официально объявил, что пуск «Протона-М» с АМС-15 по техническим причинам перенесен на неопределенный срок. Официальный представитель Центра Хруничева Александр Бобренев уточнил: «Старт пришлось отложить из-за неготовности «Бриза-М». Один из элементов системы РБ требует дополнительных испытаний, к которым специалисты Центра уже приступили. Новая дата старта будет объявлена позже».

14 сентября Роскосмос объявил, что запуск АМС-15 состоится в октябре, а точная дата «будет сообщена дополнительно». Как выяснилось, при проведении электроиспы-

таний комплекса командных приборов «Бриза-М» был обнаружен «плавающий» отказ: он то проявлялся, то пропадал. При испытаниях РБ в Центре Хруничева этот отказ обнаружен не был. Чтобы разобраться с причинами происходящего, подготовка к старту была приостановлена. Рассматривался даже вариант использования для запуска АМС-15 блока «Бриз-М» №88511, однако его доделка, испытания и отправка на космодром привели бы к задержке до конца октября – начала ноября. Но уже в конце сентября от этого варианта отказались: неисправный блок командных приборов с №88510 был отремонтирован, испытан и получил допуск на полет.

В утвержденном 23 сентября Роскосмосом плане запусков на октябрь старт АМС-15 был назначен на 15 октября. Тем временем блок «Бриз-М» прошел повторные автономные и комплексные электрические испытания, «съездил» на площадку 32, где его баки высокого давления заправили сжатыми газами и компонентами топлива, и вернулся в

**Подготовка «Протона-М»**

**М. Тверской**

*специально для «Новостей космонавтики»*

19 августа из ГКНПЦ им. М.В.Хруничева на космодром была доставлена РН «Протон-М». На следующий день началась ее выгрузка, а затем проверки. 2 сентября расчеты Центра Хруничева приступили к проверкам РБ «Бриз-М». Несмотря на задержку в подготовке РБ в начале сентября, подготовка составных частей ракеты космического назначения (РКН) к запуску, а также наземной ин-

фраструктуры продолжалась. С 7 сентября началась комплексные испытания РН.

Тем временем 13 сентября РБ «Бриз-М» перевезли на заправочную станцию на 31-й площадке космодрома, где 14–15 сентября прошла заправка баков высокого давления разгонного блока компонентами топлива и сжатыми газами. После заправки разгонный блок был возвращен в МИК 92-50 для продолжения подготовки.

27 сентября иностранные специалисты приступили к заправке КА компонентами топлива. В соседнем зале МИКа 92-50 началась подго-

товка «Бриза-М» к сборке космической головной части (КГЧ), а на РН начались комплексные испытания системы управления.

1 октября, после завершения заправки АМС-15 компонентами топлива, была проведена транспортировка спутника для сборки КГЧ. 3 октября прошла сборка РБ и АМС-15, а на следующий день на КГЧ был накачен головной обтекатель. 8 октября РКН перевезли на технологическую заправочную станцию для заправки компонентами топлива баков низкого давления разгонного блока «Бриз-М».

Фото И. Маринина



Заседание Государственной комиссии

МИК 92А-50 для окончательной сборки головного блока.

**Запуск по новой циклограмме**

Вечером 10 октября на Байконуре прошло заседание Государственной комиссии, на котором было принято решение о вывозе на старт 11 октября ракеты космического назначения «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» и КА АМС-15. Запуск был назначен на 15 октября в 00:23 ДМВ с допустимой задержкой времени старта 6 мин. Резервные даты – 16 октября (01:26 ДМВ) и 17 октября (00:28 ДМВ).

Две резервных даты были назначены из-за того, что на утро 14 октября (менее чем за сутки до старта «Протона») планировался запуск «Союза ТМА-5», а на 16 октября намечалась стыковка корабля с МКС. Для этой операции предполагалось задействовать все средства российского командно-изме-

рительного комплекса. Пуск «Протона» во время стыковки «Союза» к МКС был невозможен. Поэтому в случае переноса старта «Протона» дату второй попытки пришлось бы выбирать в зависимости от хода полета «Союза».

Транспортировка «Протона-М» началась 11 октября в 03:30 ДМВ, а в 07:30 уже шла установка РН на пусковую установку. Предстартовая подготовка проходила штатно, старт прошел в намеченное время. Циклограмма выведения представлена в таблице.

Выведение КА АМС-15 кардинально отличалось от

предыдущих коммерческих пусков «Протона-М». Все запуски этого года проходили по циклограмме с пятью включениями РБ «Бриз-М». В результате первого включения маршевого двигателя блока осуществлялся доразгон и формирование круговой опорной орбиты высотой около 172 км и наклоном 51.5°. При втором включении формировалась промежуточная орбита высотой примерно 250x5000 км и наклоном 50.3°. На втором витке в перигее проводился третий запуск РБ «Бриз-М» и начиналось формирование переходной орбиты. После выработки топлива в дополнительном топливном баке (ДТБ) «Бриза-М» проходила отсечка маршевого двигателя, ДТБ сбрасывался, а двигатель запустился вновь (четвертое включение), используя компоненты топлива уже из баков центральной секции. В результате третьего и четвертого импульса высота апогея переходной орбиты доводилась до

В ночь с 13 на 14 октября вся 200-я площадка была обесточена из-за аварии в электроснабжении. Через короткое время один из вводов (электроэнергия на комплекс подается по двум параллельным вводам) был восстановлен, и работы с РН были продолжены. К отсрочке пуска это не привело. – И.И.



Фото С. Саргеева

Фото И. Маринина

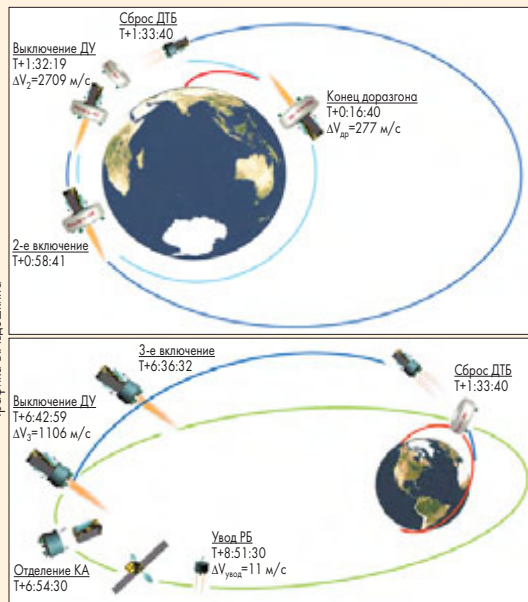


Установка РН «Протон-М» с КА АМС-15 на стартовую позицию

**Циклограмма выведения КА АМС-15**

Событие	Расчетное полетное время	Реальное полетное время
Контакт подъема	0:00:00.000	0:00:00.000
Запуск ДУ 2-й ступени	0:01:58.693	0:01:58.391
Разделение 1-й и 2-й ступеней, выключение ДУ 1-й ступени	0:02:02.943	0:02:03.896
Запуск рулевых ЖРД 3-й ступени	0:05:30.616	0:05:31.973
Выключение ДУ 2-й ступени	0:05:33.316	0:05:35.086
Разделение 2-й и 3-й ступеней	0:05:34.016	0:05:35.708
Запуск маршевого ДУ 3-й ступени	0:05:36.416	0:05:37.838
Сброс ГО	0:05:45.820	0:05:47.242
Предварительная команда выключения ДУ 3-й ступени	0:09:35.917	Нет информации
Главная команда выключения ДУ 3-й ступени	0:09:48.139	Нет информации
Отделение ОБ	0:09:48.303	Нет информации
1-е включение маршевого ДУ РБ	0:11:21.803	0:11:22.951
Выключение маршевого ДУ РБ	0:16:42.551	0:16:39.883
2-е включение маршевого ДУ РБ	0:58:27.000	0:58:41.184
Выключение маршевого ДУ РБ	1:32:29.173	1:32:19.430
Отделение дополнительных топливных баков	1:33:50.173	1:33:40.466
3-е включение маршевого ДУ РБ	6:36:28.000	6:36:31.993
Выключение маршевого ДУ РБ	6:42:51.400	6:42:59.180
Отделение КА АМС-15	6:54:30.000	6:54:30.420

Графика В.Авдощкина



Работа РБ «Бриз-М» на этапе вывода спутника

**Отклонения параметров орбиты от расчетных**

КА	Масса	Дата старта	Число включений РБ «Бриз-М»	Время до отделения КА	Отклонения реальной целевой орбиты от расчетной		
					Перигей	Апогей	Наклонение
W3A	4250 кг	16.03.2004	5	9:10:40.43	164.68 км	34.95 км	0°00'39"
Intelsat 10-02	5575 кг	17.06.2004	5	9:10:20.40	72.05 км	49.40 км	0°06'40"
Amazonas	4605 кг	05.08.2004	5	9:11:20.44	73.24 км	27.88 км	0°07'30"
AMC-15	4070 кг	15.10.2004	3	6:54:30.42	0.61 км	1.09 км	0°00'19"

35780 км, перигей «подрасстал» до 350 км, но наклонение практически не менялось – 49°. Пятое включение ДУ проводилось в апогее ГПО для поворота плоскости орбиты с одновременным подъемом перигея; во время этого включения топливо «Бриза-М» выработывалось почти полностью. Разумеется, конечные параметры целевой орбиты выбились в зависимости от массы выводимого КА.

В случае с AMC-15 была реализована схема с тремя включениями «Бриза-М». Это существенно снижало продолжительность выведения ПН (орбитальный блок делал всего 1.5, а не 2.5 витка) и, по расчетам баллистиков Центра Хруничева, могло повысить точность выведения полезного груза.

Как и в стандартной пятиимпульсной схеме, первые три ступени «Протона-М» вывели орбитальный блок на суборбитальную траекторию. Первое включение маршевого двигателя «Бриза-М» было выполнено примерно через 94 сек после отделения от РН, в результате чего орбитальный блок вышел на опорную орбиту высотой 173.21x176.13, наклонением 51°31'13" и периодом 87 мин 59 сек. Второе включение двигателя РБ состоялось вблизи узла опорной орбиты; его длительность определялась запасами топлива в ДТБ. «Бриз-М» проработал более 34 мин, обеспечил формирование переходной орбиты высотой 890.63x35767.69 км, наклонением 49°06'22" и периодом 10 час 44 мин 10 сек. Всего через 1 мин 20 сек после второго выключения ДУ «Бриз-М» был выполнен сброс ДТБ.

Третье включение вблизи апогея переходной орбиты перевело орбитальный блок на целевую орбиту, причем «Бриз-М» работал до полной выработки топлива центральной секции. Перед отделением разгонный блок развернул КА в положение, определенное требованиями заказчика. Отделение КА

было произведено через 685 сек после выключения двигателя РБ. После разрыва стаяной ленты пружинные толкатели оттолкнули КА от РБ с относительной скоростью 0.74 м/с. После отделения КА и проведения сеанса измерения параметров орбиты «Бриз-М» был уведен из рабочей зоны КА за счет сброса давления из всех емкостей. Общая продолжительность выведения от момента старта РН до отделения КА составила 24870 сек.

Как показали траекторные измерения, точность выведения AMC-15 действительно оказалась выше, чем при схеме с пятью включениями (см. таблицу).

**Спутник**

Заказчик и владелец AMC-15 – американская компания SES AmeriCom Inc., входящая в состав компании SES Global. Аппарат изготовлен на предприятиях компании Lockheed Martin Commercial Space Systems в г. Ньютон (шт. Пеннсильвания) и в г. Саннивейл (шт. Калифорния). AMC-15 собран на базе платформы A2100AX. Стартовая масса КА составляет 4070 кг.

AMC-15 – первый спутник компании SES AmeriCom, работающий в диапазонах Ku (14/11 ГГц, 24 транспондера имеют ширину полосы пропускания 36 МГц и мощность 140 Вт) и Ka (20–40 ГГц, 12 транспондеров по 125 МГц). Он предназначен для предоставления услуг цифрового видео, телефонной связи и передачи данных в сети Internet в рамках системы AmeriCom2Home.

AMC-15 достиг геостационарной орбиты 23 октября и был установлен в орбитальной позиции 136°з.д. Там развернулись солнечные батареи и две антенны связи КА. В этой

точке пройдут орбитальные испытания AMC-15, которые рассчитаны на 8 недель. Затем спутник будет переведен в рабочую позицию 105°з.д., где станет напарником AMC-2, запущенного еще в январе 1997 г. В зону обслуживания AMC-15 войдут континентальные части Северной и Южной Америки и государства Карибского бассейна. Основным пользователем КА будет американская корпорация EchoStar Communications: соглашение о закупке мощностей на AMC-15 две фирмы подписали еще 27 марта 2003 г.

Президент SES AmeriCom Дин Олмстид (Dean Olmstead) назвал AMC-15 «стержневым КА в нашем стратегическом и расширяющемся сотрудничестве с компанией EchoStar, а также в развитии предлагаемых нами широкополосных услуг».

В настоящее время орбитальный флот SES AmeriCom включает в себя 13 спутников (см. таблицу). Большая часть КА запущена в период 1996–2000 гг. и имеет гарантийный срок существования 15 лет. Таким образом, они проработают еще не менее 5–10 лет. Ранее эти спутники назывались GE и выпускались компанией GE American Communications Inc. (GE AmeriCom), входившей в состав корпорации General Electric. 28 марта 2001 г. европейская компания SES Global приобрела компанию GE AmeriCom со всеми ее аппаратами на ГСО и с клиентами по всему миру. В 2003 г. начались запуски аппаратов AMC, получивших свое название от нового владельца. С того времени было уже запущено четыре КА.

По планам компании, спутник AMC-16 должен стартовать в декабре 2004 г. Он будет точной копией AMC-15 и займет место в точке 85°з.д. Затем в запусках последует годовой перерыв: лишь в I квартале 2006 г. планируется запуск AMC-14, который займет позицию вблизи от AMC-15 – 105.5°з.д. – и будет работать исключительно в Ku-диапазоне.

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, Роскосмос, ILS, SES AmeriCom и Lockheed Martin

**КА, принадлежащие SES AmeriCom**

КА (прежнее название)	Платформа	Дата старта	РН	Точка стояния	Гарантийный срок	ПН
AMC-1 (GE-1)	Lockheed Martin A2100A	08.09.1996	Atlas IIA	103°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 12–18 Вт; Ку-диапазон: 24x36 МГц, 60 Вт
AMC-2 (GE-2)	Lockheed Martin A2100A	30.01.1997	Ariane 44L	105°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 12–18 Вт; Ку-диапазон: 24x36 МГц, 60 Вт
AMC-3 (GE-3)	Lockheed Martin A2100A	04.09.1997	Atlas IIA	87°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 12–18 Вт; Ку-диапазон: 24x36 МГц, 60 Вт
AMC-4 (GE-4)	Lockheed Martin A2100AX	13.11.1999	Ariane 44LP	101°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт; Ку-диапазон: 24x36 МГц, 110 Вт + 4x72 МГц, 110 Вт
AMC-5 (Nahuel 1B, GE-5)	Alcatel Spacebus 2000	28.10.1998	Ariane 44L	79°з.д.	12 лет	Ку-диапазон: 16x54 МГц, 55 Вт
AMC-6 (GE-6)	Lockheed Martin A2100AX	22.10.2000	Протон-K	72°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт; Ку-диапазон: 24x36 МГц, 110 Вт + 4x72 МГц, 110 Вт
AMC-7 (GE-7)	Lockheed Martin A2100A	14.09.2000	Ariane 5	137°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт
AMC-8 (GE-8/Aurora 3)	Lockheed Martin A2100A	19.12.2000	Ariane 5	139°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт
AMC-9 (GE-9, GE-2E)	Alcatel Spacebus 3000B3	07.06.2003	Протон-M	85°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт; Ку-диапазон: 24x36 МГц, 110 Вт
AMC-10 (GE-10)	Lockheed Martin A2100A	05.02.2004	Atlas IIAS	135°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт
AMC-11 (GE-11)	Lockheed Martin A2100A	19.05.2004	Atlas IIAS	131°з.д.	15 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 20 Вт
AMC-14 (GE-12)	Lockheed Martin A2100AX	I квартал 2006	Atlas V или Протон-M	105.5°з.д.	15 лет	Ку-диапазон: 32x24 МГц, 150 Вт
AMC-15 (GE-15)	Lockheed Martin A2100AX	15.10.2004	Протон-M	105°з.д.	15 лет	Ку-диапазон: 24x36 МГц, 140 Вт; Ка-диапазон: 12x125 МГц, 75 Вт
AMC-16 (GE-16)	Lockheed Martin A2100AX	16.12.2004	Atlas V	85°з.д.	15 лет	Ку-диапазон: 24x36 МГц, 140 Вт; Ка-диапазон: 12x125 МГц, 75 Вт
Satcom C3	Lockheed Martin Series 3000	31.08.1992	Delta 7925	131°з.д. и 135°з.д.	12 лет	С-диапазон: 24x36 МГц, 17 Вт

**А. Кучейко**

специально для «Новостей космонавтики»

**19 октября** в 09:20 по пекинскому времени (01:20 UTC) с космического полигона Сичан (провинция Сычуань) с помощью ракеты-носителя CZ-3A был запущен метеоспутник «Фэнъюнь-2С» (Feng Yun-2C; FY-2C)<sup>1</sup>. После запуска ему было присвоено международное обозначение 2004-042A и номер 28451 в каталоге Стратегического командования США. Запуск спутника обеспечивали Центр управления в Сиане и судно слежения «Юань Ван».

Вывод спутника на геостационарную орбиту (ГСО) был осуществлен по типовой программе. Сделав четверть витка по низкой промежуточной орбите, на 24-й минуте после старта третья ступень CZ-3A в связке с КА была выведена на переходную орбиту с параметрами:

- наклонение – 27.0°;
- высота в перигее – 308 км;
- высота в апогее – 35624 км;
- период обращения – 627.7 мин.

Сделав полтора витка по эллиптической переходной орбите, 19 октября в 17:30 UTC (на отметке T+16:10) в результате включения апогейного двигателя FG-36 спутник был выведен на геосинхронную орбиту дрейфа с наклонением 0.8°, высотой 35871×35799 км и периодом обращения 1438.2 мин. К 29 октября спутник был застabilизирован в штатной орбитальной позиции 105° в.д. Ранее находившийся в этой точке спутник FY-2B в сентябре был переведен в резервную орбитальную позицию 123° в.д.

Новый спутник предназначен для круглосуточных высокочастотных метеонаблюдений в интересах составления среднесрочных и долгосрочных прогнозов погоды, изучения изменений климата, раннего предупреждения о стихийных бедствиях, а также наблюдений за состоянием ионосферы Земли.

**Таблица 1. Запуски китайских геостационарных метеоспутников**

Наименование КА	Дата запуска	Орбитальная позиция	Примечание
FY-2-01/-	02.04.1994	-	Взрыв на старте
FY-2-02/FY-2A	10.06.1997	86° в.д.	В резерве с мая 2000 г.
FY-2-03/FY-2B	25.06.2000	123° в.д.	Резерв
FY-2-04/FY-2C	19.10.2004	105° в.д.	Оперативный

FY-2C стал первым оперативным (или, как сказано в сообщении Синьхуа, «профессиональным») геостационарным китайским метеоспутником. Таким образом, Китай стал 4-й страной в мире (после США, Японии, Европы), создавшей такие КА.

Запуск этого аппарата ознаменовал собой первый в китайской практике случай страхования национальных космических операций. По сообщению Синьхуа, пять страховых компаний совместно застраховали на сумму 47.7 млн \$ риски на этапах предстартовой подготовки, запуска, функционирования на орбите, а также ущерб полигона в случае аварии и ответственность перед искими третьих сторон.

<sup>1</sup> *Feng Yun* переводится как «Ветер и облако». Низкоорбитальные метеоспутники Китая имеют обозначения FY с нечетными индексами (FY-1, FY-3), а геостационарные – с четными (FY-2, FY-4).



## На геостационаре – первый оперативный метеоспутник Китая

### Спутниковая метеорологическая система Китая

Работы в области космической метеорологии начались в Китае в 1971 г., а разработка геостационарного метеоспутника – в 1980 г. С 1988 г. Китай запустил четыре спутника серии FY-1 на низкую полярную орбиту и два КА FY-2A и -2B (они получили наименование FY-2 серия 1) – на ГСО (табл. 1). В результате КНР стала третьей в мире страной (после США и СССР), создавшей космическую метеосистему в составе полярного и геостационарного сегментов.

Общее руководство работами в области спутниковой метеорологии осуществляет метеорологическая администрация Китая CMA (China Meteorological Administration). Функции управления метеоспутниками, сбора и обработки данных возложены на национальный спутниковый метеоцентр NSMC (National Satellite Meteorological Center) администрации CMA. Для управления и обработки метеоданных создан наземный комплекс в следующем составе:

- ◆ станция управления и приема данных в Пекине;
- ◆ центр обработки данных в Пекине;
- ◆ региональные станции в Гуанчжоу и Урумчи;
- ◆ четыре дальномерные станции (из них одна в Австралии);
- ◆ среднегабаритные станции пользователей;
- ◆ малогабаритные станции пользователей;
- ◆ подсистема связи и координации работы космической системы.

В августе 2004 г. в Пекине состоялось подписание технического контракта между

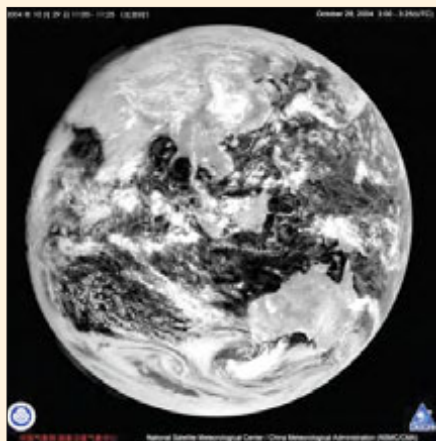
администрацией CMA и организациями-разработчиками на создание и эксплуатацию серии из трех оперативных метеоспутников – FY-2C, -2D и -2E (FY-2 серия 2). Китайские метеоданные открыты для зарубежных пользователей и передаются в соответствии с международными форматами.

### «Профессиональный» метеоспутник FY-2C

Спутник FY-2C разработан в Шанхайской академии космической техники и относится к первому поколению оперативных геостационарных метеоспутников. Форма и габаритные размеры FY-2C аналогичны параметрам предшествующих спутников (цилиндр высотой 1.6 м и диаметром 2.1, высота с развернутыми антеннами – 4.1 м), в полете КА стабилизирован вращением со скоростью 100 об/мин (табл. 2). Стартовая масса КА составляет 1380 кг, начальная масса на ГСО – 623 кг. Расчетный срок существования – 3 года.

Основное назначение метеоспутника: – дневная и ночная съемка диска Земли в видимом и ИК-диапазонах для определения температуры поверхности воды, параметров облаков и ветра, картирования облачного покрова; – сбор и ретрансляция данных от автоматических датчиков DCP; – ретрансляция обработанных метеокарт и цифровых изображений в форматах WEFAX и S-VISSR из метеоцентра на станции потребителей; – измерение гелиофизических параметров околосолнечного пространства.

Основная полезная нагрузка КА – сканирующий радиометр видимого и ИК-диапазонов VISSR (Visible Infrared Spin-Scan Radiometer), в состав которого входят блок сканирования, телескоп и блок фотоприемников. У предшествующих эксперименталь-



Первый снимок радиометра VISS KA FY-2C



Первый композитный цветной снимок с КА FY-2C

Табл.2. Характеристики экспериментальных и оперативных КА FY-2

Характеристики	Экспериментальная серия FY-2 серия 1	Оперативная серия FY-2 серия 1
Масса КА (стартовая / на ГСО), кг	1200/520	1380/623
Габариты (высота / диаметр), м	1,6/2,1	1,6/2,1
Число каналов радиометра VISSR	3	5
Расчетный срок активного существования, лет	3	3
Наименование канала / длины волн, мкм	VIS/0.55-1.05; IR/10.5-12.5; WV/6.2-7.6	VIS/0.55-0.75; IR1/10.3-11.3; IR2/11.5-12.5; IR3/3.5-4.0; WV/6.2-7.6
Пространственное разрешение в каналах, км	1.44/5.76/5.76	1.25/5/5/5/5
Радиометрическое разрешение в каналах, бит	6 и 8	8 и 11
Формат передачи метеоданных: – высокого разрешения; – низкого разрешения	S-VISSR WEFAX	S-VISSR LRIT
Частоты бортовых передатчиков/ скорость передачи данных, кбит/с	1687.5/660/ 1691.0/ аналоговые карты WEFAX 1699.5/ аналоговые карты S-FAX	1687.5/660/ 1691.0/150 (LRIT)

ных спутников FY-2B радиометр VISSR имел три канала: видимый VIS для съемки в дневное время с самым высоким разрешением, инфракрасный IR для съемки в ночное время и канал водяного пара WV. У радиометра нового спутника FY-2C добавлены два инфракрасных канала IR2 и IR3, которые позволят точнее определять температуру поверхности океана и оценивать содержание влаги в верхних слоях облаков (считается, что перечисленные пять каналов являются минимально необходимой комплектацией радиометра оперативного спутника).

Радиометр VISSR обеспечивает получение изображений диска Земли с максимальным разрешением 1.25 км днем и 5 км ночью с периодом формирования изображения 30 мин. В штатном режиме спутник мо-

жет передавать на Землю 24 изображения в сутки, в экстренный период – до 48 изображений. Скорость необработанного информационного потока – 14 Мбит/с: после наземной обработки изображения в формате S-VISSR ретранслируются в диапазоне 1.6–1.7 ГГц со скоростью 660 кбит/с. Для передачи метеокарт новый спутник вместо аналогового формата WEFAX впервые будет использовать цифровой формат LRIT.

Новый спутник отличается от экспериментальных аппаратов не только более совершенным радиометром, но и более мощной системой электропитания. Емкость аккумуляторных батарей увеличена с 17 А·ч до 30 А·ч, что позволяет не прерывать штатную съемку Земли в периоды вблизи равноденствия, когда аппарат ежедневно заходит в тень Земли.

В качестве дополнительной аппаратуры на спутнике установлен геофизический комплекс SEM для измерения параметров потоков заряженных частиц и рентгеновского излучения.

29 октября в ходе орбитальных испытаний спутника FY-2C был включен радиометр VISSR, и метеоцентр принял первые изображения диска Земли. По оценкам специалистов, полученные снимки имеют лучшее качество, чем снимки от FY-2B, благодаря более высокому пространственному и радиометрическому разрешению, а также функциям подавления излучения рассеянного света в видимом диапазоне.

Спутниковые изображения позволяют китайской метеослужбе СМА наблюдать за зарождением и перемещением опасных тайфунов в восточной части Тихого океана и циклонов в западной части Индийского океана, следить за изменениями погоды на Тибетском плато, своевременно обнаруживать степные и лесные пожары. Новый спутник FY-2C, в отличие от своего предшественника и от низкоорбитальных КА FY-1, позволит оперативнее обнаруживать и точнее определять координаты пожаров и стихийных бедствий, следить за развитием относительно краткосрочных метеоявлений: пыльных бурь, бурь с градом, областей плотного тумана. Своевременная спутниковая метеоинформация позволит снизить ущерб от стихийных бедствий.

По заявлениям руководства NSMC, спутник FY-2C будет обеспечивать сбор климатической информации не только в интересах Китая, но и в интересах международного сообщества. Китай намерен предоставлять метеоданные по региону Индийского океана соседним странам.

**Перспективы**

По плану администрации СМА, оперативная эксплуатация спутника начнется в январе, а полная коммерческая эксплуатация – в июне 2005 г.

В 2005–2012 гг. Китай намерен поддерживать на геостационарной орбите постоянно действующую систему оперативных

метеоспутников FY-2. В 2006 и 2009 гг. будут запущены еще два спутника – FY-2D и -2E аналогичного типа, эксплуатация которых продлится как минимум до 2012 г. В дальнейшем начнутся запуски усовершенствованных метеоспутников второго поколения FY-4, которые разрабатывает Шанхайская академия космической техники.

**Источники:**

1. Сообщения агентств Синьхуа, CNSA, CAST <http://www.cast.ac.cn/en/ShowArticle.asp?ArticleID=292>  
[http://www.cnsa.gov.cn/english/news\\_release/more.asp](http://www.cnsa.gov.cn/english/news_release/more.asp)
2. Сообщения сайта spacedaily <http://www.spacedaily.com/news/weather-04z.html>
3. Сайт Джонатана МакДауэлла. <http://www.planet4589.org/space/jsr/jsr.html>
4. Сайт CMA <http://www.cma.gov.cn/ywzw/>
5. Сайт NSMC <http://www.nsmc.cma.gov.cn/fy2e.html>
6. Сайт <http://margotte.univ-paris1.fr/cgms/en/im9-07.htm>

**Сообщения**

✧ 30 октября Верховный муфтий Египта Гумаа Али заявил о важности запуска исламского спутника для решения проблем мусульманских стран, включая религиозные, как сообщило РИА «Новости».

В частности, он сказал журналистам, что спутник сможет точно устанавливать начало месяцев по лунному календарю, даты религиозных праздников для различных стран, киблу (направление, куда обращаются во время молитв мусульмане), время молитвы.

Спутник сможет помочь в решении других проблем, имеющих огромное значение для мусульман, – экологических, геологических, будет давать прогнозы погоды, изучать природные излучения. Муфтий сообщил, что Египет явился инициатором создания исламского спутника еще семь лет назад, внеся соответствующее предложение в Организацию «Исламская конференция» (ОИК). Сейчас это предложение поддерживают 18 из 55 государств – членов ОИК. – А.К.

✧ Вопрос запуска украинского спутника связи сегодня находится в стадии проработки. Об этом 14 октября на выставке «Информатика и связь-2004» сообщил зам. министра транспорта и связи Украины Леонид Нетудыхата. По его мнению, эта задача созрела и ее необходимо решать, а для этого требуется «объединение возможностей и потребностей». Он отметил, что Украина, обладая необходимым научно-техническим потенциалом, в состоянии запустить собственный спутник связи, предварительно просчитав все экономические аспекты, в частности задачи спутника, его загрузку и т.д. – А.К.

✧ 8 октября на проходящем в Ванкувере (Канада) Международном астронавтическом конгрессе компания Agianespace объявила о своих довольно оригинальных планах отметить 50-летие со дня запуска Первого ИСЗ. В преддверии юбилея (в 2007 г.) в ходе одного из пусков РН Agiane 5 на околоземную орбиту будут выведены 50 наноспутников, принадлежащие разным странам. Каждый КА будет весить около 1 кг и с его помощью будет проведен какой-либо эксперимент, подготовленный научными учреждениями той страны, которую он представляет. Срок функционирования каждого наноспутника составит около 2 лет. – А.К.

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**30 октября** в 01:11:00 ДМВ (29 октября в 22:11:00 UTC) точно в расчетное время с пусковой установки №39 на 200-й площадке 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур осуществлен успешный пуск РН «Протон-К» (8К82К №41008) с разгонным блоком (РБ) ДМ-2М (11С861-01 №15Л). Полезный груз носителя – российский телекоммуникационный спутник «Экспресс-АМ1». Допустимая задержка времени старта составляла 2 часа 30 мин. Резервной датой запуска было 31 октября (в 01:12 ДМВ).

Спутник «Экспресс-АМ1» был выведен на расчетную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 0.11°;
- > минимальная высота – 35797 км;
- > максимальная высота – 35868 км;
- > период обращения – 1439.7 мин.

Аппарат получил номер **28463** в каталоге Стратегического командования США и международное обозначение **2004-043А**.

Согласно программе полета после двух последовательных включений маршевого двигателя РБ (первое – в восходящем узле второго витка, второе – в апогее второго витка), прошедших без замечаний, спутник был отделен от блока и переведен в автономный полет в 08:45 ДМВ. РБ вывел аппарат на целевую геостационарную орбиту с высокой точностью. Запуск и контроль работы блока в процессе его функционирования обеспечивался с участием специалистов РКК «Энергия».

#### Циклограмма выведения КА «Экспресс-АМ1»

Событие	Расчетное время, сек
Старт	0
Отделение 1-й ступени РН	126.02
Сброс ГО	183
Отделение 2-й ступени РН	333.58
Выключение ДУ 3-й ступени	574.498
Отделение РБ с КА	584.17
1-е включение двигателя РБ	4406.2
Выключение двигателя РБ	4833.1
2-е включение двигателя РБ	23448.8
Выключение двигателя РБ	23645.2
Отделение КА	23660.2

Это был 300-й пуск ракеты 8К82К; кроме того, состоялись четыре пуска РН 8К82 и шесть пусков 8К82КМ, изготовленных ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Для разгонных блоков РКК «Энергия» это был 247-й успешный старт и уже шестой в 2004 г.

Подготовка к пуску на стартовом комплексе началась за 2 недели. 15 октября сразу после успешного запуска коммерческого КА АМС-15 расчеты КБ общего машиностроения (КБОМ) имени академика В.П.Бармина начали подготовку стартового комплекса (СК) на 200-площадке. В этот же день с ракетой-носителем «Протон-К» проводились комплексные испытания, на разгонном блоке ДМ осуществлялись заключительные операции, на сам аппарат устанавливали и проверяли солнечные батареи.

26 октября состоялось заседание технического руководства и Государственной комиссии по вывозу носителя на СК и проведению пуска 30 октября в 01:11 ДМВ. Вывоз РН «Протон-К» на СК состоялся 27 ок-



Фото С.Казюка

## 300-й пуск «Протона-К» На орбите «Экспресс-АМ1»

тября в 04:30 ДМВ, двумя часами позже ракету установили в вертикальное положение на пусковую установку №39. Расчеты Роскосмоса приступили к предстартовым проверкам носителя, разгонного блока и спутника. Были проведены контрольный набор стартовой готовности и оценка телеметрической информации.

29 октября прошло заседание Государственной комиссии под председательством заместителя руководителя ФКА Георгия Полищука. Госкомиссия дала добро на пуск в расчетное время, и было принято решение на заправку РН «Протон-К» компонентами топлива.

Разработчиком и изготовителем РН «Протон-К» является ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, разгонный блок ДМ-2М разработан и изготовлен РКК «Энергия» имени С.П.Королева. Стартовый комплекс создан КБОМ. Общая координация и руководство работами на космических средствах осуществлялась ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» Роскосмоса (ЦЭНКИ).

После отделения аппарат в течение 14 минут раскрыл панели солнечных батарей и расчехол антенны модуля полезной нагрузки; далее в течение часа был выполнен режим успокоения КА и в течение второго часа – произведена начальная ориентация на Солнце. Спутник был взят на управление ФГУП «Космическая связь» (ГПКС).

В течение последующих 15.5 часов КА построил ориентацию на Землю, после чего началась проверка работоспособности систем спутника. Бортовые системы аппарата работали без замечаний.

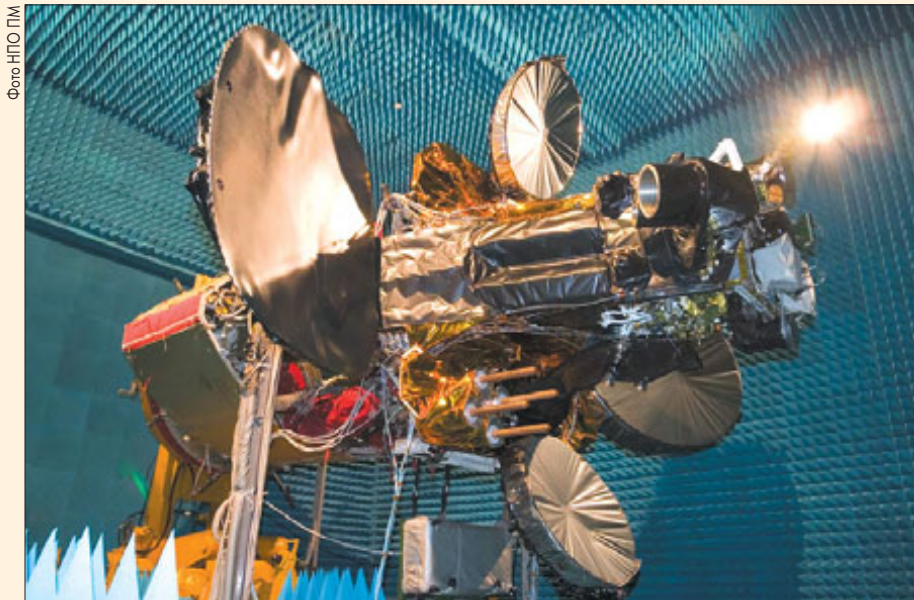
По состоянию на 19 ноября КА уже находился в точке стояния 74.5° в.д., где будут проводиться испытания стволлов диапазона Ки ретрансляционного комплекса. После этого аппарат будет переведен в точку 53° для тестирования в диапазоне С, и наконец – в рабочую точку 40° в.д.

После прохождения всех испытаний и проверок «Экспресс-АМ1» будет введен в штатную эксплуатацию в начале 2005 г. в составе государственной орбитальной спутниковой группировки, оператором которой является ФГУП «Космическая связь».

В настоящее время ГПКС обладает самой крупной в России группировкой из 14 геостационарных связных спутников; доля услуг предприятия на внутреннем рынке спутниковых телекоммуникаций составляет около 80%.

#### «Экспресс-АМ1»

Спутник «Экспресс-АМ1» – третий из семи аппаратов в серии геостационарных телекоммуникационных ИСЗ «Экспресс-АМ», создаваемых в рамках Программы восполнения и развития гражданских спутниковых систем связи и вещания государственного назначения и Федеральной космической программы на 2002–2005 гг. Первые два КА серии – «Экспресс-АМ22» (53° в.д.) и «Экспресс-АМ11» (96.5° в.д.) – успешно введены в эксплуатацию в марте и июле 2004 г. Аппараты новой серии создаются НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (НПО ПМ, г. Железногорск) по заказу ГПКС. Активное участие в финансировании Программы принимает Сбербанк России.



«Экспресс-AM1» в безэховой камере

Запуск следующего спутника серии – «Экспресс-AM2» запланирован на декабрь 2004 г. Аппарат планируют поместить в рабочую точку 80° в.д.

КА «Экспресс-AM1» предназначен для выполнения государственных задач (подвижная президентская и правительственная связь, федеральное телерадиовещание, создание специальных сетей спутниковой связи) и предоставления пакета мультисервисных услуг (цифровое и аналоговое телерадиовещание, телефония, видеоконференцсвязь, передача данных, широкополосный доступ к сети Интернет). Кроме того, новый аппарат планируется использовать для развития сетей связи на основе технологии малых станций VSAT, создания ведомственных и корпоративных сетей, оказания мультимедийных услуг (дистанционное образование, телемедицина и др.).

«Запуск нового отечественного спутника «Экспресс-AM1» в стратегическую орбитальную позицию 40° в.д. над центральной частью России позволит обеспечить надежными и качественными инфокоммуникационными и мультимедийными услугами госу-

дарственных и коммерческих пользователей, а также будет способствовать реализации федеральной программы «Электронная Россия», развитию регионального государственного и коммерческого телевидения, сетей на основе технологии VSAT», – отметил и.о. генерального директора ГПКС Ю.Д.Измайлов.

Масса аппарата – 2542 кг. Мощность системы электропитания в конце срока активного существования – 6000 Вт, электроэнергию вырабатывают две шестисекционные солнечные батареи (СБ) производства ГНПП «Квант». Стабилизация КА – трехосная, точность удержания в орбитальной позиции составляет ±0.05° в направлениях север-юг/запад-восток, что позволяет использовать недорогие антенные системы без устройств автоматического сопровождения. Расчетный срок эксплуатации КА на орбите составляет 12 лет.

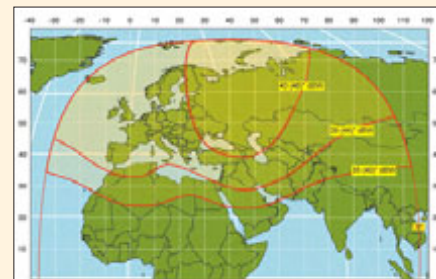
Конструктивно аппарат состоит из модуля служебных систем (МСС) и модуля полезной нагрузки (МПН). Модуль служебных систем 767М изготовлен НПО ПМ совместно с кооперацией: НПЦ «Полус» (ги-

**Параметры полезной нагрузки спутника «Экспресс-AM1»**

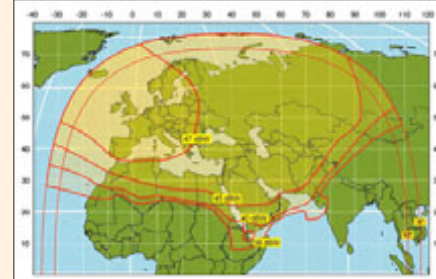
Параметры	Диапазон частот		
	С-	Ки-	Л-
Количество транспондеров	9	18	1
Полоса пропускания, МГц	40	54	0,5
Выходная мощность, Вт (количество транспондеров)	40 (8), 120 (1)	95-100	30

ростабилизатор, блок измерения скоростей, системы преобразования и управления ДУ ориентации и коррекции), НИИ прикладной механики имени академика В.И.Кузнецова (блок инерциальных гироскопов), ГНПП «Квант» (СБ), ОКБ «Факел» (ДУ ориентации и коррекции), ОАО «Ижевский радиозавод» (бортовая аппаратура телесигнализации), ОАО «Сатурн» (аккумуляторные батареи), ЗАО «РНИИ космического приборостроения» (командно-измерительная система), EADS Sodern (датчики системы ориентации), Astrium GmbH (бортовой компьютер), NEC/Toshiba Space Systems (передатчик командно-измерительной системы).

Полезную нагрузку (ПН) для спутника поставила японская компания NEC/Toshiba Space Systems. Стоит отметить, что «Экспресс-AM1» – единственный КА серии, для



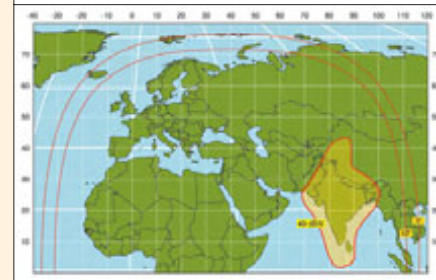
Зона покрытия С-диапазона



Зона покрытия Ки-диапазона (широкая европейская зона)



Зона покрытия Ки-диапазона (европейская зона)



Зона покрытия Ки-диапазона (индийская зона)

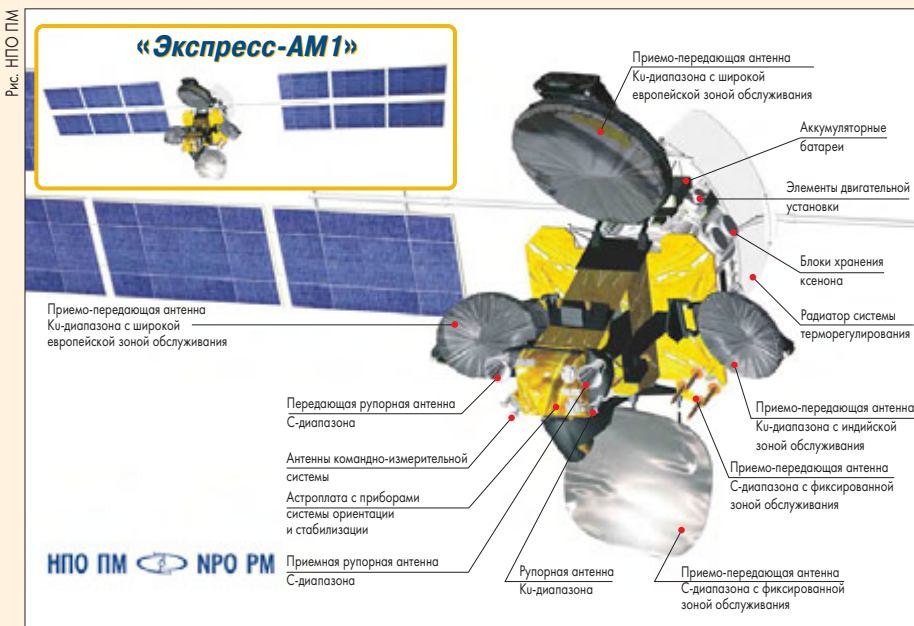


Рис. НПО ПМ



которого ПН изготовила не французская компания Alcatel Space (на всех предыдущих, а также строящихся аппаратах серии «Экспресс-АМ» стоят французские ретрансляционные комплексы). Антенную подсистему для модуля полезной нагрузки изготовила компания Astrium GmbH. Корпус и подсистема терморегулирования МПН разработаны и изготовлены НПО ПМ.

Спутник оснащен 28 транспондерами: девять работают в С-диапазоне (полоса 40 МГц), 18 – в Ku-диапазоне (полоса 54 МГц), один транспондер с повышенными энергетическими характеристиками – в L-диапазоне (полоса 0.5 МГц). Мощность, потребляемая ПН, – 4200 Вт, масса ПН – 570 кг.

Зона обслуживания спутника «Экспресс-АМ1» охватывает территорию европейской части России, СНГ, Европы, Северной Африки, Ближнего Востока и Индии.

Контроль всех систем нового спутника на каждом этапе запуска и орбитальной эксплуатации осуществляется с помощью нового Наземного комплекса управления

космическими аппаратами (НКУ) ГПКС, введенного в эксплуатацию в декабре 2003 г. НКУ обеспечивает непрерывный контроль и управление космическими аппаратами ГПКС в процессе запуска и эксплуатации, позволяет проводить приемочные испытания транспондеров спутников «Экспресс-АМ», а также осуществлять измерения параметров транспондеров на орбите и мониторинг загрузки в ходе штатной эксплуатации в заданной орбитальной позиции.



Фото ГПКС

Центр управления полетами КА «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ» ГПКС в техническом центре «Шаболовка»



Фото С.Казак

Японские специалисты проверяют свое оборудование на модуле полезной нагрузки

Запуск и эксплуатацию спутника застраховала компания «Росгосстрах», срок страхования – 1 год, страховая сумма – 123 млн \$. Как сообщил вице-президент «Росгосстраха» Дмитрий Маслов, к размещению перестрахования был привлечен международный брокер MARSH S.A., что позволило создать большой международный пул перестраховщиков.

«Это удачный пример широкой международной кооперации по страхованию и перестра-

хованию российских рисков», – считает Д. Маслов. Со стороны иностранных компаний в пуле участвуют 17 ведущих перестраховщиков из Европы, США и Японии, а также ряд российских страховых компаний. У «Росгосстраха» уже есть опыт подобного сотрудничества: в 2002 г. компания застраховала запуск и эксплуатацию спутника связи и вещания «Экспресс-А1R» на сумму, превышающую 50 млн \$, а в конце 2003 г. – «Экспресс-АМ22» на 102 млн \$.

СОАО «Русский страховой центр» (РСЦ) застраховал риски на этапах производства спутника «Экспресс-АМ1», его монтажа, наземных испытаний, транспортировки на космодром, а также предстартовой подготовки на Байконуре. РСЦ в соответствии с генеральным полисом осуществляет страхование рисков НПО ПМ на этих этапах для всех спутников серии «Экспресс-АМ». Страховая сумма не сообщается.

Подготовлено по материалам НПО ПМ, ГПКС, РКК «Энергия», ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, ЦЭНКИ, Роскосмоса, «Росгосстраха», Русского страхового центра

## МИРОВАЯ ПИЛОТИРУЕМАЯ КОСМОНАВТИКА

История. Техника. Люди



Издание полноцветное (760 страниц), иллюстрированное 2500 фотографиями и 60 рисунками, большинство из которых уникальны.



В книге широко использованы рассказы и интервью космонавтов, ученых и конструкторов.

В книгу включены следующие главы

Программа «Восток»  
Программа «Меркурий»  
Программа «Восход»  
«Джемини» – мост от «Меркурия» к «Аполлону»  
Первые «Союзы»  
Программа «Аполлон»  
Советская программа облета Луны  
Программа высадки на Луну Н-1-А-3  
Военные программы 1960-х  
Военные станции «Алмаз»  
Первые «Салюты»  
Программа «Скайлэб»  
Автономные полеты «Союзов»  
Экспериментальный полет «Аполлон-Союз»  
Орбитальная станция «Салют-6»

Орбитальная станция «Салют-7»  
Многоразовый «Спейс Шаттл»  
Триумф и трагедия «Бурана»  
Орбитальный комплекс «Мир»  
Нереализованные программы  
Международная космическая станция  
Пилотируемая программа Китая  
Отряды и наборы космонавтов СССР/России  
Отряды и наборы астронавтов США  
Целевые наборы космонавтов других стран  
Отряды космонавтов других стран  
Таблица «Хроника пилотируемых космических полетов. 1961-2004»



Книгу можно заказать в «Издательстве РТСофт»

по телефону: (095) 367-9036, 367-9022, по электронной почте: kosmos@rtsoft.msk.ru



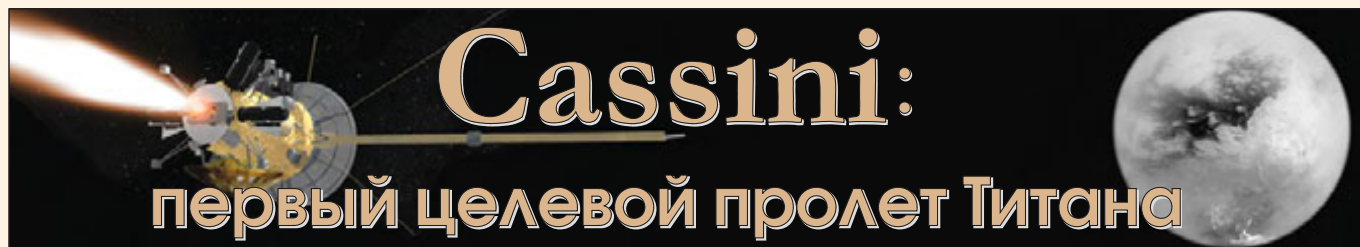
Впервые в истории космонавтики  
Уникальное издание

RTSoft  
ИЗДАТЕЛЬСТВО КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

ЗАО «РТСофт», 105037, Москва,  
ул. Никитинская, д. 3,  
тел.: (095) 742-6828, факс: (095) 742-6829, www.rtsoft.ru



Русский страховой центр, 125315, Москва,  
Ленинградский проспект, д. 68/1, а/я 74  
тел/факс: (+7 095) 775-4700, 232-5874, www.rusins.ru



# Cassini: первый целевой пролет Титана

П. Шаров. «Новости космонавтики»

**26 октября** в 16:44 UTC (09:44 PDT) американская межпланетная станция Cassini на скорости 6.1 км/с прошла на минимальном расстоянии 1174 км от поверхности Титана, совершив первый из 45 запланированных пролетов этого спутника. Напомним, что станция уже сближалась с Титаном: это произошло 3 июля 2004 г., вскоре после выхода Cassini на орбиту вокруг Сатурна (НК №9, 2004). Однако на этот раз аппарат приблизился к Титану в 300 раз ближе, что позволило исследовать его более детально.

## Возвращение к Титану

В плане полета Cassini июльская встреча с Титаном имела обозначение Titan 0, а октябрьская – Titan A. И чтобы вернуться к Титану, нужно было сделать три маневра – OTM-2, -3 и -4.

23 августа станция Cassini успешно выполнила первый из них, более известный как маневр подъема периаписа (PRM, Periapsis Raising Manoeuvre). Периапис, или перицентр, – это самая близкая к Сатурну точка эллиптической орбиты, апоапис (апоцентр) – наиболее далекая. Сразу после торможения 1 июля скорость КА достигла 30 км/с, однако маневр OTM-2 проводился на подлете к апоцентру первоначальной орбиты, когда скорость КА относительно Сатурна снизилась всего лишь на 325 м/с. Маршевый двигатель Cassini был настроен на тягу 443 Н (вместо обычных

450 Н). Импульс длился очень долго – 51 мин 08 сек и обеспечил приращение скорости 392.9 м/с. В истории полета Cassini он был третьим по длительности после большой коррекции 3 декабря 1998 г. (88 мин) и маневра выхода на орбиту вокруг Сатурна (97 мин). Об изменении параметров орбиты станции в результате маневра OTM-2 можно судить по данным, приведенным в таблице.

Параметр	01.07.2004	23.08.2004
Наклонение	11.534°	12.83°
Большая полуось, км	4585959	4790340
Эксцентриситет	0.98239	0.896
Перицентр, км	80731	498970
Апоцентр, км	9091186	9081700

7 сентября состоялся маневр OTM-3, целью которого было устранение неизбежных погрешностей «большого» маневра OTM-2. На этот раз маршевый двигатель работал только 3.6 сек и изменил скорость станции на 0.49 м/с.

23 октября с помощью двигателей малой тяги была успешно проведена подлетная коррекция OTM-4. Импульс начался в 07:29:28 UTC и длился 7 мин 47 сек, приращение скорости составило 0.38 м/с.

Расчетное время максимального сближения с Титаном было 26 октября в 15:30 UTC по бортовому времени станции. С учетом времени прохождения радиосигнала от Сатурна (1 час 14 мин) для земных наблюдателей это соответствовало 16:44 UTC. Далее все моменты приводятся именно в этой «земной» системе – по времени прихода сигнала.

## Пролет Титана

Непосредственно во время пролета аппарат выполнял развороты, необходимые по программе научных наблюдений, и не имел связи с Землей. На бортовое запоминающее устройство было записано около 3.5 Гбит данных. Первые сигналы начали поступать с борта станции лишь 27 октября в 01:25 UTC (26 октября в 18:25 PDT). За время пролета камерами Cassini было сделано около 500 снимков Титана, и все они были переданы с борта станции на Землю в течение следующих 9 часов.

При пролете планировалось всестороннее исследование природы Титана 11 научными приборами станции Cassini (за исключением анализатора пыли CDA). Вся аппаратура сработала штатно, правда, не обошлось без «ложки дегтя в бочке меда»: при считывании информации с композиционного ИК-спектрометра CIRS специалисты обнаружили искаженные данные. CIRS должен был измерить температуру и давление стратосферы Титана, и по этим данным предполагалось уточнить высоту ввода парашютной системы зонда Huygens. Было принято решение отключить питание прибора и перезагрузить его. В течение 24 часов CIRS был заново включен, оказался в норме и уже через несколько дней вел наблюдения кольца F и атмосферы Сатурна. По-видимому, причиной сбоя была подача неверной команды.

С помощью видовой научной подсистемы ISS (узкоугольная и широкоугольная ка-

## Титан

И. Соболев. «Новости космонавтики»

Чем же так интересен для исследователей этот далекий спутник Сатурна?

Диаметр Титана – 5150 км, он больше Плутона и Меркурия, а среди всех спутников планет Солнечной системы уступает по размерам только Ганимеду (5270 км). С Земли его можно наблюдать в телескоп как «звезду» 8-й звездной величины, обращающуюся вокруг Сатурна в несколько раз дальше, чем система колец. Оборот вокруг Сатурна по орбите высотой около 1.222 млн км он совершает за 16 земных суток.

Титан окружен атмосферой, плотность которой на 60% больше плотности земной, а давление у поверхности превышает земное в 1.5 раза. Это единственный в Солнечной системе спутник, обладающий таким «солидным» атмосферным покровом. Иными словами, Титан – полностью сформировавшийся мир. И если бы он обращался вокруг Солнца, то мог бы считаться полноправной планетой. Однако самое необычное, относящееся к Титану, это то, как мало о нем известно.

Первые космические снимки Титана были сделаны межпланетной станцией Voyager 1 в 1980 г. На них была видна только оранжевая непрозрачная атмосфера, настолько толстая, что увидеть сквозь нее какие-либо детали на поверхности оказалось невозможным. Однако удалось установить, что, подобно земной, атмосфе-

ра Титана в основном состоит из азота и напоминает по составу атмосферу Земли, какой она была миллиарды лет назад, до зарождения жизни.

Следующий шаг в изучении Титана был сделан после ввода в строй космического телескопа «Хаббл». Благодаря его инфракрасной камере удалось получить изображения яркого пятна на фоне более темных окружающих участков, занимающего примерно 90° по долготе. Этому пятну дали имя Ксанаду – так назывался дворец, который построил монгольский хан Хубилай (Кублахан). Как считает научный специалист проекта Huygens Жан-Пьер Лебретон (Jean-Pierre Lebreton), яркий участок может являться континентом, а остальные – поверхностью океана. Полученное «Хабблом» изображение из-за огромного расстояния до объекта исследования было нечетким, но, по крайней мере, к моменту прибытия «Кассини» к Сатурну 1 июля 2004 г. (НК №9, 2004) никто уже не сомневался в том, что поверхность Титана не является однородной.

Интерес к этому далекому спутнику подогревается еще и тем обстоятельством, что в его атмосфере обнаружено присутствие большого количества органических соединений: этана, метана, цианида водорода и ряда других. И если бы Титан был землеподобной планетой, то эти компоненты вполне могли бы быть признаками существования на нем жизни.

Известно, что под воздействием солнечного света метан разлагается. На Земле запасы мета-

на пополняются из биосферы, поскольку он является побочным продуктом метаболизма многих организмов. Каким же образом это соединение оказалось в атмосфере Титана, температура поверхности которого составляет -180°C? В таких условиях существование жизни хоть и не исключено полностью, но очень маловероятно.

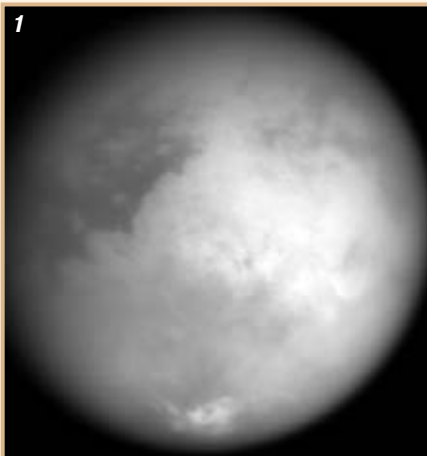
Согласно одной экзотической теории, много лет назад удар метеорита мог генерировать количество энергии, достаточное для расплавления льда и поддержания вещества в жидком состоянии в течение нескольких тысячелетий. Но могла ли гипотетическая жизнь сформироваться за столь короткий срок?

Остается предположить, что, поскольку при такой низкой температуре метан и этан находятся в жидком состоянии, на поверхности Титана могут существовать лужи, озера и даже океаны из жидких углеводородов. Уже сам по себе этот факт является весьма интересным, но даже его проверить традиционными методами астрономии уже невозможно. Титан мог бы кишеть жизнью или быть усеянным руинами древней цивилизации, но мы бы не узнали об этом – поскольку его поверхность полностью закрыта от земного наблюдателя толстым слоем оранжевых облаков. Теперь же, с прибытием Cassini и Huygens'a в систему Сатурна, у ученых появилась возможность взглянуть на Титан практически в упор и даже, при благоприятном исходе миссии, прикоснуться к его поверхности.

### Циклограмма пролета станции Cassini у Титана 26 октября 2004 г.

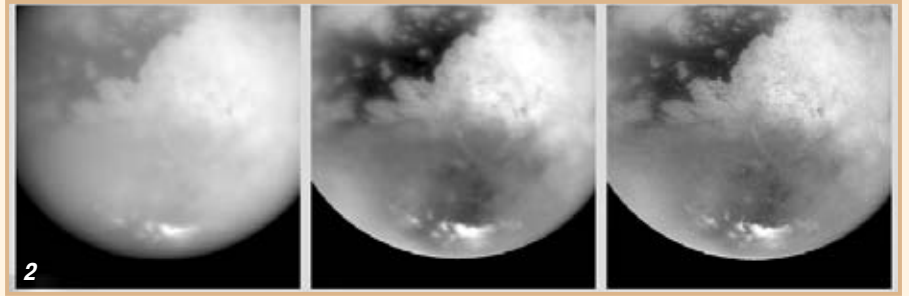
Время, UTC	Время от момента пролета (час:мин)	Событие
25 октября, 18:30	T-22:14	Начало научных наблюдений на подлете
26 октября, 14:56	T-01:48	Переход в режим управления на ЖРД для съемки радиолокатором RADAR. На подлете также работают камера ISS и масс-спектрометр ионов и нейтральных атомов INMS
16:44	T+00:00	Максимальное сближение с Титаном. Начало радиолокационной съемки с высоким разрешением
16:50	T+00:06	Начало радиолокационной съемки с низким разрешением
17:00	T+00:16	Начало использования радара в режиме высотомера
17:59	T+01:15	Переход в режим стабилизации на маховиках
18:07	T+01:23	Станция пересекает плоскость колец в восходящем узле траектории
27 октября, 01:30	T+08:46	Начало сброса научных данных на комплекс дальней связи под Мадридом
01:41	T+08:57	Начало передачи первых изображений Титана
07:30	T+14:46	Начало передачи блоков данных радарной съемки
10:30	T+17:46	Завершение считывания научных данных с борта Cassini
28 октября, 11:33	T+42:49	Прохождение перицентра (6,2 радиусов Сатурна, фазовый угол 104°)
21:13	T+52:29	Станция пересекает плоскость колец в нисходящем узле траектории (8,1 радиусов Сатурна, через внешний край кольца E)
29 октября, 01:29	T+56:45	Коррекция OTM-5

меры Cassini) были получены чрезвычайно интересные снимки поверхности Титана со средним и высоким разрешением. В частности, была снята область посадки зонда Huygens, намеченной на 14 января 2005 г.



24 октября на подлете узкоугольной камерой был сделан снимок (рис. 1), на котором можно отчетливо видеть большую яркую континентообразную область Ксанаду. Снимок был сделан через специальный фильтр с центром 938 нм (ближний ИК-диапазон), что позволило выявить детали поверхности Титана. Этот кадр стал более контрастным по сравнению с полученными в ходе предыдущих съемок, так как фазовый угол (Солнце–Титан–КА) был более благоприятным.

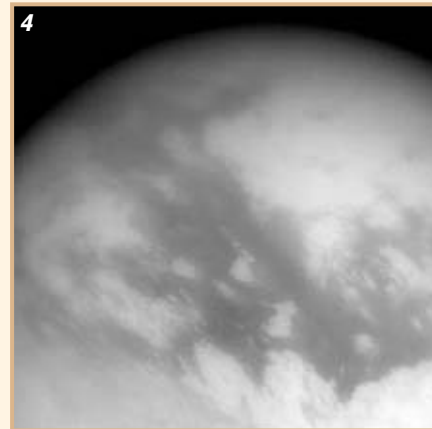
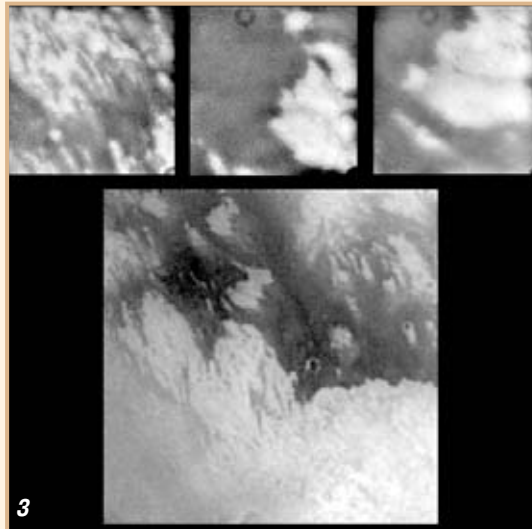
25 октября, за 38 часов до пролета Титана, на основе серии кадров с расстояния 702000 км были составлены три снимка поверхности (рис. 2) масштабом 4.2 км на пиксел. Справа показан снимок, который подвергся специальной обработке для выявления мелких деталей и особенностей рельефа, на нем отчетливо видна граница Ксанаду.



У южного полюса Титана можно видеть несколько ярких пятен: это облака, аналогичные тем, которые наблюдались во время предыдущего сближения 3 июля 2004 г.

Разумеется, снимки с самым высоким разрешением были получены 26 октября, непосредственно в ходе пролета с расстояния около 1200 км.

Очень интересно, что на этом снимке не видно никаких кратеров. Итак, поверхность Титана не является мертвой и испещренной кратерами, как считалось ранее. Она достаточно «молодая»! Снимок сделан с расстояния около 340000 км и охватывает область примерно 2000 км в длину. На трех кадрах (вверху) изображены детали этого снимка. В верхней части каждого кадра видно небольшое темное круглое пятнышко – это дефект камеры ISS.



На рис. 3 (внизу) показана сложная структура поверхности Титана, состоящая из светлых и темных пятен различной формы. Такое многообразие рельефа, вероятно, образовалось под действием многочислен-

ных геологических процессов. Очень интересно, что на этом снимке не видно никаких кратеров. Итак, поверхность Титана не является мертвой и испещренной кратерами, как считалось ранее. Она достаточно «молодая»! Снимок сделан с расстояния около 340000 км и охватывает область примерно 2000 км в длину. На трех кадрах (вверху) изображены детали этого снимка. В верхней части каждого кадра видно небольшое темное круглое пятнышко – это дефект камеры ISS.

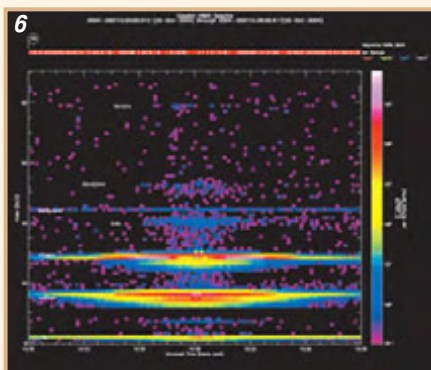
На рис. 4 изображена экваториальная зона Титана, снятая широугольной камерой в составе ISS. Мы видим структуру из полос и штрихов: полосы вещества тянутся в направлении с востока на запад (из левого верхнего в правый нижний угол снимка). Возможные механизмы образования такой структуры – перемещение вещества по поверхности под действием силы ветра, течение гидрокарбонатных жидкостей или движение ледника. Снимок был получен при помощи специального фильтра в ближнем ИК-диапазоне, масштаб – 6 км на пиксел. Ось вращения Титана наклонена вправо на 45°.

Спектрометр INMS в ходе пролета обнаружил в верхней атмосфере Титана (рис. 6) многообразие углеводородов (включая бензол и диацетилен). С помощью INMS было также установлено, что доля тяжелого изотопа азота  $^{15}\text{N}$  в атмосфере Титана намного выше, чем у исследованных планет Солнечной системы и Луны (рис. 7). Факт загадочный и очень важный для истории Титана! Похоже, что в прошлом его атмосфера была намного плотнее, но большая часть азота была потеряна в течение геологических эпох, причем более легкий изотоп  $^{14}\text{N}$  уходил быстрее, и более тяжелого осталось больше. Но причина утраты первичной атмосферы пока остается неизвестной.

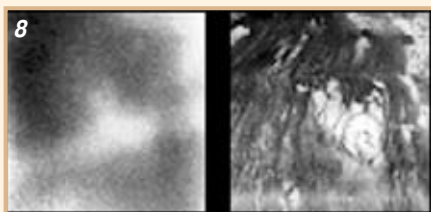
Видовой спектрометр видимого и ИК-диапазона VIMS (Visual and Infrared Mapping Spectrometer) также принес уни-



Туман в атмосфере Титана: на солнечной стороне (25 октября, незадолго до пролета – левый снимок) и на теневой стороне (26 октября, сразу же после пролета – правый снимок). На правом снимке можно заметить цветовые вариации в ореоле из тумана: они связаны с неравномерным распределением концентрации и плотности частиц тумана

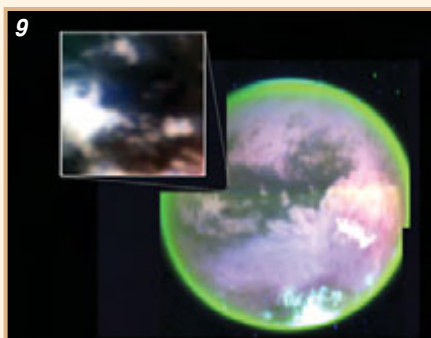


кальные кадры: на двух снимках за 26 октября мы можем в подробностях разглядеть многообразие ландшафта Титана (рис. 8). Правый снимок сделан в диапазоне 2 мкм и является одним из самых детальных кадров поверхности, левый – в диапазоне 1 мкм: аналогичное изображение можно было бы получить при использовании цифровой фотокамеры.



Очень красиво цветное изображение (рис. 9), составленное на основе нескольких кадров в диапазонах 2 мкм (представлен голубым цветом), 2.7 мкм (красным) и 5 мкм (зеленым). Они были получены спектрометром VIMS с расстояния от 140000 до 100000 км (менее чем за два часа до максимального сближения с Титаном). В белой рамке показано место будущей посадки зонда Huygens.

Во время пролета Titan A впервые был задействован бортовой радиолокатор, с помощью которого было отснято около 1% поверхности Титана. Главным объектом радиолокационной съемки было северное по-

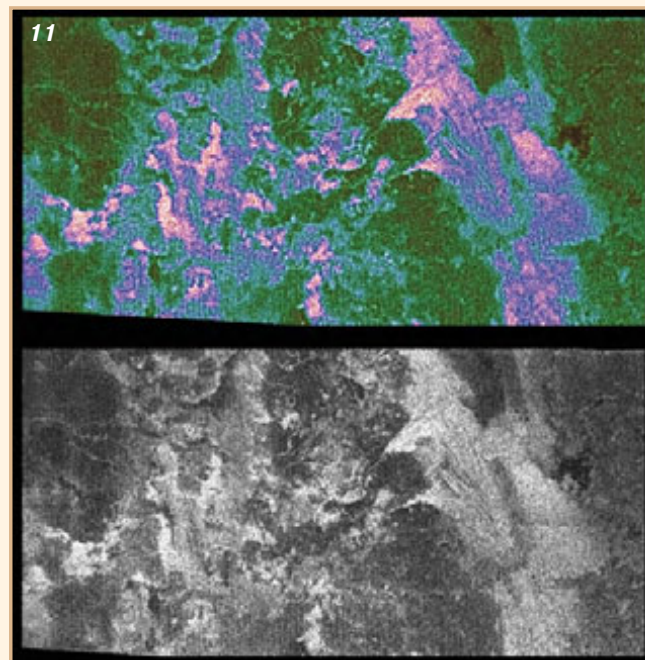


лушарие спутника, так как оно находилось в тени и не могло наблюдаться оптическим способом. Первые радиолокационные снимки показали сложную геологию поверхности Титана и еще раз заставили высказать гипотезу о ее относительно «молодом» возрасте.



На рис. 10 мы видим яркие области, в которых, вероятно, рельеф поверхности менее ровный, и темные (более ровные) области. Самая светлая часть поверхности в сочетании с темными пятнами рядом получила шутовское название «Хэллоуинский кот» (если приглядеться, там и в самом деле угадываются очертания головы кота). Самые темные пятна предположительно состоят из вещества с высокой степенью поглощения, или это что-то очень гладкое (например, озеро). Наиболее мелкие детали имеют размеры от 300 м до 1 км, сам же снимок охватывает область поверхности размером 250×478 км с центром в 50°с.ш., 54°в.д.

«Исследование Титана подобно чтению фантастики: переворачивая страницу за страницей, вы всегда узнаете что-то новое, но никогда не узнаете, о чем эта книга, не прочитав ее до конца. История Титана открывается перед нашими глазами, и то, что мы видим, нас просто завораживает», – говорит д-р Чарлз Элачи (Charles Elachi), директор Лаборатории реактивного движе-

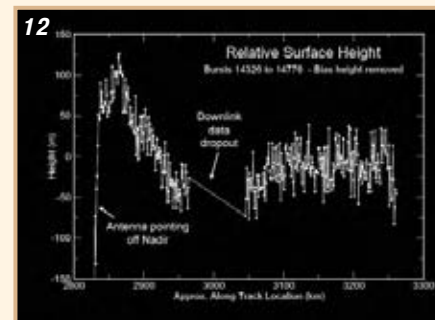


ния (JPL) и руководитель научной группы по радарному эксперименту.

На основе данных радарной съемки специалистам удалось построить условное цветное изображение области северного полушария Титана размером 150×300 км (рис. 11). На нем яркие области могут со-

ответствовать неровностям рельефа или склонам, обращенным к радиолокатору. Розовым цветом усилены мелкие детали поверхности, зеленым показаны относительно гладкие области. Извилистые линии, пересекающие темные области, могут быть гребнями или желобами, однако их природа до конца не выяснена. Для наглядности цветной и черно-белый снимки одной и той же области поставлены рядом друг с другом.

Кроме того, в ходе пролета Титана с помощью радара Cassini был проведен «промер» рельефа местности и построен график относительной вариации высоты поверхно-



сти Титана (рис. 12). Интересно, что на участке протяженностью около 400 км вариация высоты не превышает 150 м. Можно сделать вывод, что в этой области поверхность Титана практически плоская. Тонкие детали на графике вряд ли отражают реальные особенности рельефа, скорее, они представляют собой «шум» прибора. На участке в середине графика данные пока не получены из-за сбоя при приеме.

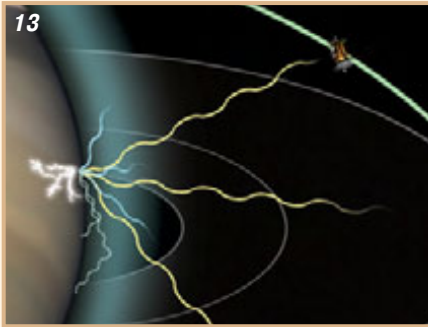
Другие инструменты аппарата работали по своей научной программе. Плазменный спектрометр CAPS (Cassini Plasma Spectrometer) занимался измерением ионов и электронов верхней ионосферы и исследовал плазменный «след» Титана. Посредством магнитометра MAG ученые изучали взаимодействие Титана с магнитосферой Сатурна и искали возможное магнитное поле спутника. Задачей спектрометра радио- и плазменных волн RPWS (Radio and Plasma Wave Spectrometer) было исследование ионосферы Титана в целях объяснения его взаимодействия с магнитосферой Сатурна. Масс-спектрометр для картирования магнитосферы MIMI (Magnetospheric

Imaging Mass Spectrometer) был задействован для изучения экзосферы Титана, а видовой УФ-спектрометр UVIS (Ultraviolet Imaging Spectrometer) – для съемки поверхности Титана с высоким разрешением в целях исследования состава и распределения аэрозолей в атмосфере Титана.

### О других открытиях Cassini

Со времени выхода Cassini на орбиту вокруг Сатурна прошло уже более пяти месяцев. За это время поступило немало интересной информации, о которой стоит рассказать.

5 августа стало известно, что при выхо-



де Cassini на орбиту вокруг Сатурна радиоспектрометр RPWS зарегистрировал разряды молний в атмосфере Сатурна (рис. 13). Известно, что при грозе в окружающее пространство излучается электромагнитная энергия в широком диапазоне длин волн, включая видимый свет и длинные радиоволны. Часть радиоволн излучается вверх, по направлению от планеты, и они могут быть обнаружены приборами станции Cassini. Однако на пути их распространения есть одна преграда – это ионосфера Сатурна, горячий ионизированный слой над атмосферой, который «блокирует» радиоволны с низкими частотами: они им либо отражаются, либо поглощаются. Но высокочастотные радиоволны способны проникать сквозь ионосферу, и именно их зарегистрировал RPWS. Интересна «граничная» частота проникновения радиоволн – она позволяет определить плотность ионосферы Сатурна.

RPWS «слышит» примерно такое же потрескивание и хлопки, какие прерывают радиовещание во время грозовых разрядов. Однако интересно другое. «Вояджеры» более 20 лет назад регистрировали разряды молний, исходящие из протяженной «системы» штормов на низких широтах Сатурна. Тогдашние грозы длились несколько месяцев, и картина разрядов повторялась каждый день. Сейчас «радиовсплески» приходят случайным образом: в одни дни их больше, в другие меньше, а иногда их вообще не наблюдается. По-видимому, их источником является значительное количество отдельных короткоживущих гроз на средних и высоких широтах.

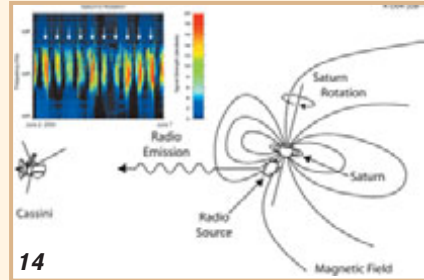
Различие в свойствах гроз 1980-х годов и нынешних, возможно, объясняется тем, что в дни пролета «Вояджеров» кольца отбрасывали очень глубокую тень на область атмосферы в районе экватора. Узкая полоса в атмосфере постоянно находилась в тени, вследствие чего температура в этой области понизилась. В то же время соседние участки были намного «горячее», что вызвало турбулентные течения: холодные и горячие газы смешивались, образуя продолжительные бури. А во время подхода Cassini к планете и его выхода на орбиту вокруг Сатурна тень от колец ложится на различные районы северного полушария (в южном сейчас «лето»), так что самые холодные и самые теплые области располо-

жены на значительном расстоянии друг от друга.

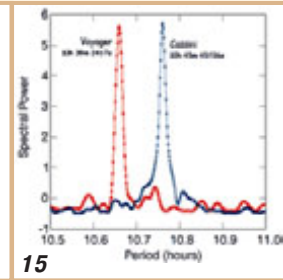
### Сколько длится день на Сатурне?

Для гигантских газовых планет, у которых нет неподвижных деталей поверхности, период вращения проще всего определить по собственному радиоизлучению (рис. 14). Такие измерения были проведены еще станциями Voyager 1 и 2 в 1980–1981 гг., но в 1997 г. один из специалистов Парижской обсерватории объявил, что его величина существенно отличается от данных «Вояджеров». Cassini удалось подтвердить этот факт: «радиопериод» вращения Сатурна изменился! (рис. 15) По измерениям, проведенным на подлете с 29 апреля по 10 июня спектрометром RPWS, период вращения планеты оказался равным 10 час 45 мин 45 сек ( $\pm 36$  сек). Это примерно на 6 минут больше, чем показали приборы «Вояджеров» – 10 час 39 мин 24 сек ( $\pm 7$  сек).

Разумеется, ученые далеки от мысли, что вращение гигантской планеты действительно замедлилось. Научная группа Cassini считает, что такое расхождение данных может быть связано со «скольжением» магнитного поля планеты относительно вращения самого Сатурна. Ведь именно магнитное поле «правит» заряженными частицами, ко-



14



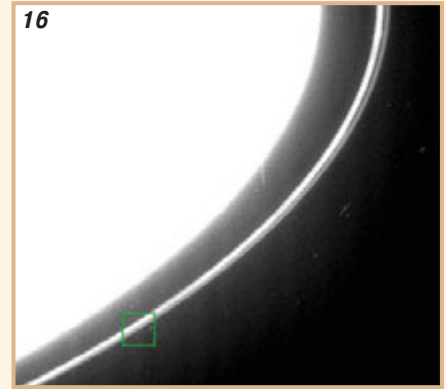
15

торые «отвечают» за радиоизлучение. Кстати, ось магнитного поля Сатурна практически совпадает с осью вращения планеты – в отличие от другой планеты-гиганта – Юпитера, у которого угол между осями значительно больше, а «скольжения» магнитного поля не наблюдается.

«Это очень важное открытие, – говорит д-р Алекс Десслер (Alex Dessler), старший исследователь из Университета Аризоны в Тусоне. – Оно опровергает теорию неподвижного магнитного поля Сатурна... Магнитное поле Сатурна имеет больше общего с магнитным полем Солнца, нежели Земли. Наши измерения могут быть интерпретированы таким образом, что та часть магнитного поля Сатурна, которая отвечает за радиоизлучение, за последние два десятилетия сместилась к более высоким широтам».

### Новые спутники Сатурна

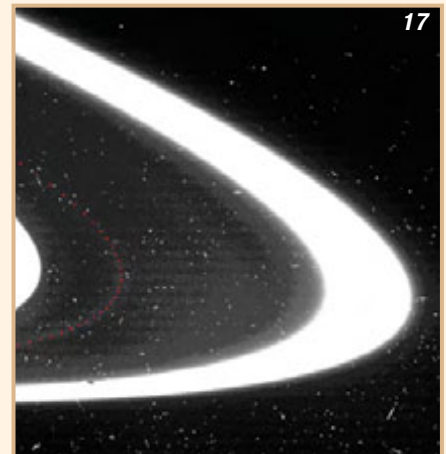
Изучая многочисленные снимки Сатурна и его колец, сделанные Cassini, Себастьян Чарноз (Sebastien Charnoz) и Андре Брагич (Andre Brahic) из Парижского университета обнаружили два ранее незамеченных маленьких объекта, обращающихся вокруг Сатурна на расстояниях 194000 км и 211000 км соответственно (между орбитами спутников более крупного размера – Мимаса и Энцелада). Объекты получили временные обозначения S/2004 S1 и S/2004 S2. Возможно, первый из них – это переоткрытый



объект S/1981 S14, впервые обнаруженный на снимке одного из «Вояджеров» в 1981 г. Размеры новых объектов оцениваются в 3 км и 4 км в поперечнике; до сих пор самые маленькие луны Сатурна имели размеры около 20 км в поперечнике. Ученые были весьма удивлены, обнаружив объекты S/2004 S1 и S/2004 S2 между гораздо более крупными спутниками, так как предполагалось, что объекты такого крохотного размера могут находиться лишь внутри щелей между кольцами Сатурна либо вблизи кольца F.

Третий возможный новый спутник нашел д-р Карл Марри (Carl Murray), член съемочной группы Cassini из Колледжа королевы Марии Лондонского университета, на снимке кольца F, сделанном камерами станции 21 июня (рис. 16). Этот еле различимый объект у внешнего края кольца получил временное обозначение S/2004 S3. Пока не ясно, является ли этот объект спутником планеты или это всего лишь временное утолщение из материала колец. Если это действительно спутник, то его диаметр составляет от 4 км до 5 км. Он обращается в 141000 км от центра Сатурна, на расстоянии 1000 км от кольца F и в 300 км от орбиты Пандоры.

Проверяя другие изображения кольца F, д-р Джозеф Спайтел (Joseph Spitale), планетолог из Института космических наук в Боулдере, нашел объект на снимке, сделанном через пять часов после первого, но... он двигался уже вдоль внутреннего края кольца



17

ца F, а не внешнего! Пока не понятно, действительно ли это два разных спутника или один объект, траектория движения которого пересекает кольцо F. На всякий случай второму объекту дано обозначение S/2004 S4.

Но на этом сюрпризы не закончились: на одном из снимков, сделанных широкоугольной камерой Cassini 1 июля, Карл Мари обнаружил новое тусклое кольцо S/2004 1R (рис. 17). Ширина его оценивается приблизительно в 300 км, и оно расположено в 138000 км от центра планеты. На снимке оно находится между краем кольца A и кольцом F, это расстояние равняется примерно 3500 км. Что особенно интересно, кольцо совпадает с орбитой малого спутника Атласа, и, вероятно, именно Атлас является его источником.

### Как дела у «Гюйгенса»?

14 сентября находящийся на борту Cassini зонд Huygens прошел свою 15-ю «проверку здоровья», которая показала отличное состояние всех его приборов. Эта последняя «проверка» «Гюйгенса» перед его отделением от Cassini 25 декабря 2004 г. включала в себя некоторые специфические действия,



18 На этом снимке, составленном из нескольких кадров, полученных 1 июля 2004 г., отчетливо видна продолговатая форма маленького спутника Сатурна – Прометея, который виден на фоне кольца F. Фотосъемка велась с расстояния от 190000 до 181000 км, время экспозиции – 10,5 мин

необходимые для подготовки зонда к отделению. Главное отличие от предыдущих «тестов» – в том, что на этот раз было протестировано главное программно-временное устройство MTU (Master Timer Unit). Именно оно отвечает за включение систем и приборов зонда на подлете к Титану после трех недель самостоятельного полета.

19 сентября на «Гюйгенсе» впервые после запуска на 5 минут были включены в работу пять аккумуляторных батарей на литии и двуокиси серы. Помимо проверки характеристик аккумуляторов, была проведена «депассивация» – удаление тонкой пленки, которая образуется на поверхности электродов внутри ячеек аккумуляторной батареи. Этот слой возникает естественным

образом и помогает ячейкам держать заряд, но при работе зонда его наличие нежелательно. Вторая такая депассивация назначена на 5 декабря.

### Ближайшие планы

Пролет Титана на минимальной высоте 1174 км вновь изменил параметры орбиты Cassini: высота в апоцентре уменьшилась до 4,7 млн км, высота в перигентре – до 370000 км, а период обращения станции вокруг Сатурна – с 4 месяцев до 48 суток. Отклонения орбиты станции от расчетной после встречи с Титаном были устранены коррекцией OTM-5, проведенной 29 октября. Маршевый двигатель был включен на 4,6 сек и изменил скорость КА на 0,64 м/с. Тем самым были заданы условия для следующего пролета Титана 13 декабря и отделения зонда Huygens 25 декабря 2004 г. Пролет 13 декабря будет достаточно далеким, а на минимальное расстояние к Титану станция Cassini подойдет 15 февраля 2005 г. – оно составит всего 950 км...

По материалам NASA, JPL, EKA

## JIMO: Выбор сделан



И.Лисов. «Новости космонавтики»

Реализация проекта американской АМС JIMO с ядерным реактором в качестве источника питания для исследования системы спутников Юпитера перешла в практическую фазу: вслед за разработчиками реактора и электрореактивной ДУ (НК №10, 2004) выбраны организации и фирмы для разработки и изготовления станции в целом.

20 сентября Лаборатория реактивного движения выбрала своим соисполнителем по разработке космического аппарата JIMO компанию Northrop Grumman Space Technology (г.Редондо-Бич, Калифорния); это бывшая TRW Inc., недавно вошедшая в состав Northrop Grumman. Контракт стоимостью около 400 млн \$ рассчитан на 4 года, до середины 2008 г., когда должно быть закончено предварительное проектирование КА.

Ввиду уникальности проекта контрактом предусматривается совместная работа обширной кооперации государственных организаций и частного подрядчика в области разработки конструкции и программного обеспечения, проведения испытаний КА, за исключением поставляемого отдельно ядерного реактора, а также создание интерфейсов между служебным бортом, комплексом научной аппаратуры и ядерным реактором. Northrop Grumman Space Technology будет отвечать за интеграцию в составе КА готовых технических решений, сборку и испытания космических систем в соответствии с установленными NASA требованиями. Проектирование аппарата осуществляется государственной кооперацией и подрядчиком совместно.

Управление реакторов ВМС в составе Министерства энергетики США отвечает за создание космического реактора для JIMO. Ракету-носитель для запуска аппарата предоставит NASA.

В кооперацию государственных организаций по проекту JIMO входят: от NASA – Лаборатория реактивного движения (JPL) и пять полевых центров (имени Гленна, Кеннеди, Лэнгли, Маршалла и Эймса); от Управления реакторов ВМС – Лаборатория ядерной энергетики Кноллз (г. Скенектади, шт. Нью-Йорк) и Лаборатория Беттис (г. Питтсбург) и оказывающие им поддержку национальные лаборатории Министерства энергетики.

Работами по проекту JIMO руководит JPL в лице менеджера проекта Джона Казани (John Casani). АМС JIMO создается в рамках проекта Prometheus, который предусматривает использование ядерной энергии для качественного скачка в технических и научных возможностях будущих автоматических КА. Используя электрореактивную ДУ, питаемую от ядерного реактора, JIMO осуществит последовательный выход на орбиту вокруг трех наиболее крупных спутников Юпитера и их детальное исследование. Комплекс научной аппаратуры JIMO будет скомпонован на конкурсной основе для изучения состава спутников, их истории и возможности существования на них жизни. Объявлены три группы научных задач JIMO:

- 1 определение степени присутствия подледных океанов на Европе, Ганимеде и Каллисто;
- 2 определение химического состава лун Юпитера, включая органические материалы, и поверхностных процессов, которые воздействуют на них;

3 изучение всей системы Юпитера, в особенности взаимодействия между планетой, атмосферами ее лун и их внутренним строением.

Проект Prometheus в настоящее время считается частью Инициативы по исследованию космоса, объявленной в январе 2004 г. президентом Бушем, и имеет целью разработку и демонстрацию таких технологий, как ядерные электрические энергоустановки и ядерные электрические ДУ.

По материалам NASA, JPL

### Сообщения

✦ С 20 по 23 октября в московском выставочном центре «КрокусЭкспо» прошла 4-я международная выставка-форум «Инфокоммуникации России – XXI век» – «ИнфоКом-2004», организованная под эгидой Министерства информационных технологий и связи РФ. В мероприятии приняли участие отечественные и международные операторы спутниковой связи: ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), ОАО «Газком» и МОК «Интерспутник». ГПКС представила услуги спутниковой связи и вещания на новых спутниках серии «Экспресс-АМ», современные технические решения для пользователей спутниковых сетей (включая абонентские терминалы VSAT), а также продемонстрировала услуги непосредственного вещания, такие как пакетное цифровое вещание (DTH), передача данных, дистанционное образование и доступ к сети Интернет. «Газком» представил информацию о системе спутниковой связи и вещания «Ямал» и новый проект системы дистанционного зондирования Земли. – А.К.

✦ 31 мая 2005 г. в соответствии с планами Роскосмоса будет запущен биологический спутник «Фотон М-2». В 16-суточный космический полет отправятся кубинские раки, геконы, испанские иллистые тритоны, а также микроорганизмы под названием аксиномицеты. – А.К.

# Китайский фотоспутник снимает Тайвань

**А. Кучейко**

специально для «Новостей космонавтики»

В октябре завершился полет фоторазведчика FSW-20, что позволило провести сравнительный анализ трех последних спутников (№18, 19 и 20), отнесенных специалистами к третьему поколению фоторазведывательных КА FSW-3. Оказалось, что спутник FSW-19 (получил обозначение FSW-3-2), совершивший рекордный 27-суточный полет с 29 августа по 25 сентября 2004 г., существенно отличается от других спутников серии FSW.

## О предназначении FSW-19

В сообщении о запуске (НК №10, 2004) по результатам обработки параметров орбиты за первые 10 суток полета было сделано предположение, что основной задачей полета FSW-19 являлась съемка объектов на территории Тайваня. Обработка параметров орбиты всех рабочих витков спутника подтвердила этот вывод.

FSW-19 обратил на себя внимание двумя особенностями: необычно большой высотой апогея орбиты и рекордной (27-суточной) продолжительностью полета. Оказалось, что «нестандартная» орбита связана с новым двухсуточным циклом повторного просмотра, ранее не применявшимся китайцами в полетах аппаратов семейства FSW. Благодаря выбранным параметрам орбиты

**Табл. 1. Пролеты КА FSW-19 над Тайванем 29 августа – 24 сентября 2004 г.**

Порядковый номер трассы, проходящей через Тайвань	Дата	Среднее время пролета, UTC	Номер витка*	Расположение трассы по отношению к Тайваню
1	31.08.2004	07:05	32	270 км южнее Тайваня
2	02.09.2004	06:16	63	30 км южнее побережья Тайваня
3	04.09.2004	05:37	94	Через южное побережье Тайваня
4	06.09.2004	05:00	125	Через южное побережье Тайваня, совпадает с трассой витка 94
5	08.09.2004	04:21	156	Через южную часть Тайваня
6	10.09.2004	03:41	187	Через центр Тайваня
7	12.09.2004	03:01	218	Через центр Тайваня
8	14.09.2004	02:21	249	Через северную часть Тайваня
9	16.09.2004	01:42	280	Через север Тайваня, Тайбэй
10	18.09.2004	01:04	311	Через северное побережье Тайваня
11	20.09.2004	00:28	342	Через север Тайваня, Тайбэй, повторяет трассу витка 280
12	21.09.2004	23:52	373	Через север Тайваня
	23.09.2004	23:17	404	Через центр Тайваня, повторяет трассу витка 218

\* Нумерация витков при использовании разных расчетных программ может отличаться.

спутник мог каждые вторые сутки вести съемку одного и того же района, а 27-суточная продолжительность позволила увеличить число таких съемок.

По расчетам, трассы FSW-19 были расположены таким образом, что в ходе полета КА не менее 12 раз<sup>1</sup> мог вести детальную съемку Тайваня (см. карту и табл. 1). Из них 11 раз трассы прошли точно над островом и один раз в 30 км южнее острова, имеющего весьма скромные размеры – 340 км в длину и 130 км в ширину.

Трижды трассы пролета КА совпадали с предыдущими (со сдвигом около 20 км), что обеспечивало возможность повторной съемки или стереосъемки. Интересно отметить, что указанные три пары совпавших витков пролегли через юг, центр и север Тайваня, охватив территорию всего острова. Самой интенсивной съемке на пяти витках подверглась северная часть острова, где находится столица Тайбэй.

Проведенные расчеты показали:

- включения бортовой ДУ позволяли оптимизировать параметры орбиты для приоритетной съемки Тайваня и придавать трассам полета нужное направление межсуточного смещения вдоль острова;

- оптимизация параметров орбиты для съемки Тайваня отрицательно сказалась на возможности съемки в 19-м полете других объектов, традиционно интересных для Китая (например, баз США в Южной Корее или на о-ве Окинава);

- орбиты других спутников FSW не были оптимизированы для преимущественной съемки Тайваня.

Перигейный участок орбиты был расположен приблизительно над широтой острова, причем спутник проходил его в светлое время суток на высоте<sup>2</sup> 169–172 км.

## Маневрирование FSW-19 на орбите

Заданная программа съемок Тайваня была реализована благодаря интенсивному маневрированию на орбите. Расчеты на основе двухстрочных элементов показывают, что в течение полета осуществлено не менее семи коррекций высоты орбиты FSW-19 (табл. 2), две из них – двухимпульсные<sup>3</sup>. Суммарное увеличение периода обращения составило рекордную величину для штатных полетов по программе FSW – 1.21 мин. По числу включений бортовой двигательной установки 19-й полет также стал рекордным.

Можно предположить, что в результате двух включений ДУ (30 августа и 1 сентября) была сформирована рабочая орбита с трассой полета, проходящей вблизи Тайваня, после чего начался рабочий цикл съемки, который можно разделить на два этапа:

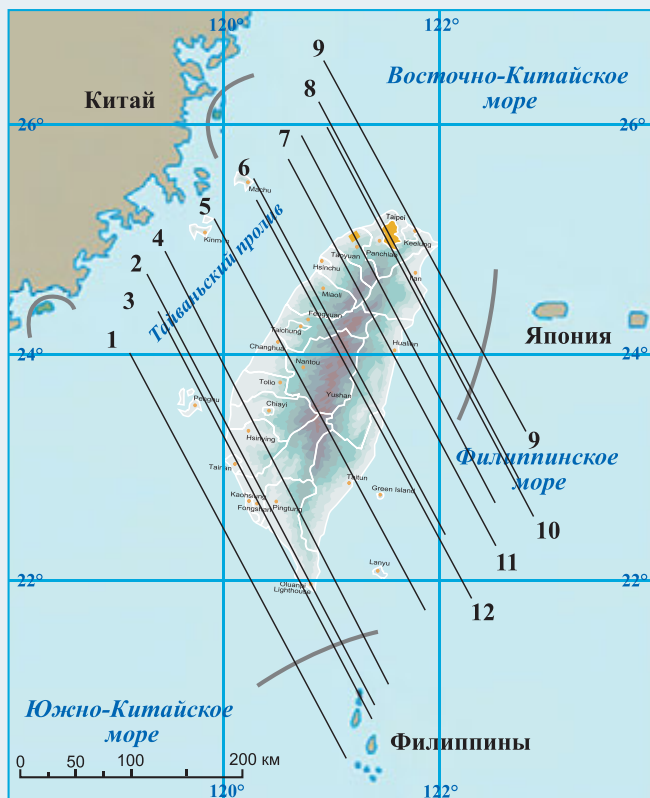
1 3–18 сентября спутник пролетал над Тайванем 9 раз с северным направлением межсуточного смещения трасс;

2 19–23 сентября, после коррекции 18.09.2004, трассы стали смещаться на юг, обеспечив съемку еще на трех витках.

<sup>1</sup> Расчет трасс проводился по данным двухстрочных элементов Стратегического командования США с помощью программы С. Штоффа Orbitron 3.10, свободно распространяемой по сети Интернет. Аналогичные результаты получены с помощью программы Traksat.

<sup>2</sup> Над поверхностью Земли. В таблице 2 высоты рассчитаны относительно сферы радиусом 6378.14 км, и поэтому они немного отличаются.

<sup>3</sup> Не исключено, что число включений было больше, но имеющиеся двухстрочные элементы не позволяют уверенно это утверждать.



Трассы пролета КА FSW-19 над Тайванем и вблизи него.

Цифры на карте соответствуют порядковому номеру трассы в табл. 1.

**Табл. 2. Сведения об изменении параметров орбиты КА FSW-19 в результате включения бортовой ДУ**

№ коррекции орбиты	Дата и время, UTC	Номер витка	Орбита до коррекции			Орбита после коррекции			Изменение периода, мин
			перигей, км	апогей, км	период, мин	перигей, км	апогей, км	период, мин	
Запуск КА	29.08.2004, 07:50	—	—	—	—	162.6	495.8	91.095	—
1	30.08.2004, 00:42	12	162.6	494.2	91.079	162.9	501.0	91.150	+0.071
2*	01.09.2004	43	162.6	496.7	91.103	163.6	534.8	91.502	+0.399
3*	03.09.2004	74	163.2	531.9	91.470	163.6	558.8	91.744	+0.274
4	10.09.2004, 17:17	200	163.8	541.7	91.574	164.4	549.4	91.656	+0.082
5	14.09.2004, 18:56	264	164.0	541.6	91.575	165.8	552.5	91.704	+0.129
6	18.09.2004, 17:53	326	164.4	545.7	91.620	164.8	563.2	91.803	+0.183
7	22.09.2004, 16:39	388	165.4	555.1	91.726	165.6	561.3	91.792	+0.066
Посадка СА	24.09.2004, 23:55	424							

\* Двухимпульсные коррекции проводились в начале суток 1 сентября и в конце суток 2 сентября. По имеющимся набором двусторонних элементов их моменты найти не удалось.

Таким образом, 27 суток полета FSW-19 можно разделить на 3-суточный период начального фазирования трасс и 24-суточный период рабочих съемок Тайваня (12 пролетов с двухсуточным циклом).

FSW-19 впервые в китайской практике продемонстрировал интенсивную программу маневрирования в целях точного выхода на заданные объекты съемки на Тайване. В официальном сообщении Синьхуа после посадки капсулы говорится, что в процессе управления полетом КА FSW-19 центр Сиань впервые использовал новые технологии, обеспечивающие «более высокую точность управления и более сложный вычислительный процесс» для определения параметров орбиты.

**Пролеты FSW-18 над Тайванем в ноябре 2003 г.**

Известно, что, в силу «особых отношений» Пекина и Тайбэя, Тайвань – традиционная цель для китайских фотоспутников. В этой связи возникает вопрос: как часто КА серии FSW ведут съемку острова в стандартном полете? Для сравнения был проведен расчет\* трасс предыдущего разведчика FSW-3-1 (FSW-18), совершившего 18-суточный полет в период 3–21 ноября 2003 г. (НК №1, 2004, с.16-17). Выбранные параметры орбиты обеспечили во время миссии как минимум 3-кратный глобальный просмотр любого района Земли (межвитковое расстояние на экваторе – 22.7°, а суточный сдвиг около 3.8°; через 6 суток КА мог осуществлять повторный просмотр района съемки).

Согласно расчетам, в течение 18 суток трассы спутника FSW-18 только дважды (12 и 18 ноября, табл. 3) проходили точно через Тайвань и дважды (6 и 7 ноября) – в непосредственной близости от побережья острова (на удалении 20–50 км). Кроме того, съемку Тайваня под углом с худшим пространственным разрешением КА мог осуществлять 13 и 17 ноября (трассы проходили в 150–210 км от острова).

Таким образом, параметры орбиты типового 18-го спутника, в отличие от КА FSW-19, не были оптимизированы для приоритетной съемки объектов Тайваня. Аналогичные результаты получены при сравнении 19-го и 20-го спутника.

**Разведчик демонстрирует новые «фокусы»**

Можно выделить еще две особенности полета FSW-19.

Как уже сообщалось, для запуска данного спутника впервые была применена модернизированная ракета CZ-2С+, отличающаяся от штатной CZ-2С удлиненными баками, наличием стабилизаторов и головным обтекателем\*\*. Все предыдущие FSW запускались ракетами без обтекателей, что не позволяло размещать на спутнике дополнительное складывающееся оборудование: панели солнечных батарей для увеличения продолжительности полета, антенны или бленды для оптического телескопа и звездных датчиков. Обтекатель, примененный в 19-м полете, устранил это ограничение.

После отстрела капсулы 24 сентября приборный модуль (вероятно, с аппаратурой радиотехнической разведки) не увеличивал высоту, как обычно, и с 4 октября, после короткой фазы стабилизированного полета, по данным оптических наблюдений, стал вращаться. Вероятно, весь запас рабочего тела корректирующей ДУ приборного модуля был израсходован при выполнении рабочей программы фотосъемки.

**Табл.3. Пролеты КА FSW-3-1 над Тайванем 3–21 ноября 2003 г.**

Дата	Время UTC	Номер витка	Расположение трасс относительно Тайваня
06.11.2003	05:47	48	50 км севернее Тайваня
07.11.2003	05:43	64	20 км южнее Тайваня
12.11.2003	03:55	143	Через Тайвань (северная часть, Тайбэй)
13.11.2003	03:52	158	150 км южнее Тайваня
17.11.2003	02:06	221	210 км севернее Тайваня
18.11.2003	02:04	236	Через Тайвань

В целом 19-й спутник существенно отличался от предшествующих и от 20-го. Необычно высокая точность выведения КА на районы съемки, достигнутая благодаря сложной программе включений ДУ, говорит о том, что на спутнике установлена фотоаппаратура с узкой полосой захвата (предположительно 40–80 км) и, следовательно, с более высоким разрешением (по оценке, около 1 м). Для обеспечения съемки с высокой детализацией необходимо дополнительное оборудование – звездные датчики, длиннофокусный телескоп с изогнутой оптической осью, усовершенствованные подсистемы ориентации и электропитания, а также ракета с обтекателем. Предмонст-

рированные особенности позволяют утверждать, что модернизированный спутник FSW-19 впервые мог выполнять задачи детальной видовой разведки.

**Зачем снимать Тайвань?**

Исходя из анализа сообщений СМИ можно выделить три наиболее вероятные причины интенсивной съемки Тайваня в 19-м полете:

- ❖ необходимость сбора геопропространственных данных для систем наведения новых образцов ракетного вооружения;
- ❖ отработка учебно-боевых задач по плану боевой подготовки войск;
- ❖ поиск новых военных объектов на территории острова в связи с подготовкой к размещению новых образцов оружия и техники, закупаемых в США.

В пользу первой причины говорят сообщения СМИ об испытаниях в сентябре новой китайской крылатой (КР) ракеты Dong Hai-10 («Восточно-Китайское море»), которая сможет поражать цели с точностью до 10 м боеголовкой массой 500 кг на дальности до 1500 км. По данным Jane's, на ракете установлена комбинированная инерциально-спутниковая система наведения с коррекцией по рельефу местности и видеодатчиком для поиска цели на конечном участке полета. Возможно, для наведения КР потребовались карты рельефа местности, разрабатываемые на основе спутниковых стереопар. По заявлению министра обороны Тайваня, на остров уже нацелено около 600 китайских ракет малой дальности, а к 2006 г. это число возрастет до 800 (по докладу Пентагона 2003 г. – 450 ракет).

Спутник мог вести съемку Тайваня по плану учений китайских Вооруженных сил. Летом китайский Генштаб планировал провести войсковые учения с высадкой 18-тысячного десанта рядом с Тайваньским проливом, а 25 сентября 10 тысяч военнослужащих участвовали в дивизионных учениях «Железный кулак-2004» в центральной провинции Хэнань, на которые были приглашены наблюдатели из 16 стран.

Наконец, правящий кабинет Тайваня одобрил долгосрочные планы закупок вооружений в США на сумму 18.2 млрд \$, в т.ч. шести зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) Patriot PAC-3 для противовоздушной и противоракетной обороны острова. Сделка, которая должна быть одобрена парламентом Тайваня в конце текущего года, вызывает острую критику со стороны Пекина.

По данным издания Jane's, в 1993 г. Тайвань закупил три ЗРК Patriot PAC-2+ (с боекомплексом 200 ракет), а в 1998 г. комплексы были поставлены на боевое дежурство на трех базах вокруг Тайбея (базы Нанькан, Линькоу и Ваньли) для обороны густонаселенного столичного мегаполиса. Эти базы могли стать объектами тщательной съемки севера острова в 19-м полете. Шесть новых комплексов PAC-3 предназначены для обороны центральной и южной части Тайваня.

Исходя из предназначения FSW-19 – картографическая съемка – можно предпо-

\* При расчете также использовались двухсторонние элементы TLE и программа Orbitron v.3.10.

\*\* По официальным данным китайцев, грузоподъемность ракеты в результате модернизации увеличилась до 3.9 т (для низких орбит), что достаточно для запуска спутников серии FSW-3 массой 3–3.5 т.



ложить, что первая из перечисленных задач была основной. В США аналогичные задачи по обработке спутниковых геопрозрастных данных в целях разработки полетных заданий ракет выполняет Национальное управление геопространственной разведки NGA. Известно, что в период холодной войны картографическая камера, установленная на спутнике KH-9, использовалась для стереосъемки предполагаемых маршрутов полетов крылатых ракет Tomahawk в европейской части СССР.

Таким образом, в Китае прошел орбитальные испытания модернизированный

спутник детальной картографической съемки с увеличенным сроком активного существования. Полет FSW-19 продемонстрировал, что космические средства видовой разведки играют все большую роль в военных планах Китая, прежде всего, в отношении Тайваня.

#### Список литературы

1. Сообщения новостных агентств Синьхуа, AFP, газеты Peoples Daily, Space Daily <http://www.spacedaily.com/news/china-04zzk.html>
2. Сайт С. Штофф – программа Орбитрон <http://www.stoff.pl/index.php>

3. Сайт с орбитальными параметрами TLE <http://celestrak.com/NORAD/elements/>
4. Сообщения об учениях ВС КНР [http://news.xinhuanet.com/english/2004-09/25/content\\_2020144.htm](http://news.xinhuanet.com/english/2004-09/25/content_2020144.htm)
5. Сообщения про испытания KP Dong Hai-10 <http://www.etaiwannews.com/Taiwan/2004/09/20/1095646261.htm> и новостная лента сайта HK
6. Сайт CNSA [http://www.cnsa.gov.cn/english/news\\_release/show.asp?id=106](http://www.cnsa.gov.cn/english/news_release/show.asp?id=106)
7. Сайт оптических наблюдений <http://www.satobs.org/>
6. Переписка с Филлипом Кларком.

# Необычайные приключения капсулы китайского фоторазведчика

**А. Кучейко**

специально для «Новостей космонавтики»

**15 октября** после завершения стандартной 18-суточной программы съемок возвращаемый аппарат фоторазведывательного КА FSW-20 (НК №11, 2004, с.41) был отделен от приборного модуля и в 02:43 UTC (10:43 по Пекинскому времени) совершил посадку в провинции Сычуань. Интересно отметить, что посадка была осуществлена точно в день годовщины полета первого китайского космонавта Ян Ливэя.

Впервые в истории полетов FSW посадка капсулы не была «мягкой»: возвращаемый аппарат приземлился на четырехэтажное здание небольшого провинциального городка Пэнлай. К счастью, все обошлось без жертв.

Задачи по поиску возвращаемых капсул возложены на авиачасть дислоцированную на авиабазе в Чэнду – столице провинции Сычуань. Поисковая операция 15 октября началась в 09:30 (здесь и далее – по пекинскому времени), когда четыре военных вертолета поднялись с военного аэродрома в Чэнду. Поисковая группа барражировала в 150 км восточнее Чэнду над округом Пэнси (Pengxi). В 10:32 были перехвачены сигналы радиомаяка возвращаемой капсулы, однако в 10:37 радиоконтакт был потерян. Из-за плотного тумана вертолеты были вынуждены прекратить операцию и совершить вынужденную посадку в ближайшем аэропорту Суйнин (Suining). Капсула же приземлилась в 10:43, но в соседнем округе Дайин (Daying), с грохотом проломив крышу жилого здания в городке Пэнлай (Penglai) неподалеку от рыночной площади. Аппарат поврежденный не получил и в 15:37 был успешно эвакуирован с помощью подъемного крана. Поисковая группа

не стала применять для эвакуации капсулы вертолет, который, зависнув над зданием, мог бы нанести дополнительные повреждения постройкам.

В сообщении Синьхуа не говорится о причинах происшедшего, но сообщается, что «технология посадки возвращаемых спутников очень хорошо отработана и по точности приземления одна из лучших в мире». Бортовая система управления и навигации спутников FSW разработана в Пекинском институте систем управления (институт №502) Академии космической техники CAST. По словам главного конструктора системы управления, причинами отклонения от заданного района посадки могли стать различные атмосферные факторы, например высотные ветры, а также незначительный разброс в параметрах тормозного двигателя. Расчетный радиус зоны посадки составляет 30 км\*. По словам главного конструктора, перед посадкой капсул операторы Центра управления полетом будут координировать свою деятельность с местными органами власти в интересах обеспечения безопасности населения.

Разрушенная квартира принадлежала пожилой паре. Хозяйка квартиры покинула ее за 5 минут до приземления капсулы. Хозяин квартиры оптимистично заявил журналистам: «На мой дом упал спутник. Наверное, это означает, что год принесет нам удачу...»

#### Источники:

1. Space-Tech House Demolition, Chinese Style by Wei Long Beijing (SPX) Nov 01, 2004.
2. Сообщение Синьхуа [http://news.xinhuanet.com/english/2004-10/17/content\\_2102407.htm](http://news.xinhuanet.com/english/2004-10/17/content_2102407.htm)
3. Сообщения агентств AP, Reuters, AFP.

\* Подозрительно малая величина для аппарата без системы управления спуском. – Ред.

## Сообщения

⇨ По сообщению Главного управления федерального казначейства Минфина РФ, в октябре 2004 г. бюджетный раздел «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в размере 279,4 млн руб. Финансирование за январь–октябрь составило 9320,4 млн руб, или 77,66% годового бюджета. – И.Л.

⇨ Распоряжением Правительства РФ от 21 октября 2004 г. №1355-р Федеральное космическое агентство (Роскосмос) определено государственным заказчиком Федеральной космической программы России на 2001–2005 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 30 марта 2000 г. №288. Тем же постановлением Роскосмос определен государственным заказчиком-координатором ФЦП «Глобальная навигационная система», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 20 августа 2001 г. №587, а Министерство обороны, Росавиация, Росморречфлот, Росавтодор, Росжелдор, Роспром и Роскартография – государственными заказчиками этой программы. Кроме того, Роскосмос вошел в число госзаказчиков ФЦП «Национальная технологическая база», «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту» и «Электронная Россия». – И.Л.

⇨ Правительство РФ своим распоряжением от 27 октября 2004 г. №1377-р санкционировало запуск с космодрома Плесецк носителем «Циклон-3» украинских спутников: КА дистанционного зондирования Земли «Січ-1М» и малого КА «Микроспутник». Министерству обороны разрешено использовать на договорной основе космические системы и комплексы военного назначения и привлечь личный состав воинских частей для проведения работ по подготовке и запуску названных аппаратов. В настоящее время пуск запланирован на 28 декабря 2004 г. – И.Л.

⇨ 20 октября компания Northrop Grumman Space and Mission Systems Corp. получила дополнительный контракт на 8,97 млн \$ в рамках проекта разработки и запуска спутника Pathfinder системы контроля космического пространства космического базирования. Модификация контракта связана с изменением проекта. Заказчиком работ является Центр космических и ракетных систем ВВС. Работы планируются завершить к июню 2007 г. – И.Л.

⇨ 26 октября 2004 г. в г.Гагарин после тяжелой продолжительной болезни умерла сестра Ю.А.Гагарина Зоя Алексеевна Бруевич. Похороны состоялись 30 октября. – С.Ш.

# GRACE открыл новую область ДЗЗ

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

9 сентября Лаборатория реактивного движения (JPL) подвела предварительные итоги полета двух КА GRACE, созданных в рамках совместной программы NASA и Германского аэрокосмического центра DLR. Эти спутники предназначены для высокоточных измерений гравитационного поля Земли и его изменений, связанных с тектоническими процессами, перемещениями льдов, водных и атмосферных масс. Такие измерения стали возможны благодаря высокоточному определению расстояния между двумя КА. По этим данным и определяются гравитационные параметры участка поверхности, над которым пролетают спутники.

Спутники GRACE были выведены на орбиту с помощью РН «Рокот» 17 марта 2002 г. Их работа была рассчитана на 5 лет. По прошествии половины гарантийного срока орбитальной работы специалисты JPL уже заявили: GRACE позволил ученым впервые продемонстрировать, что точные измерения изменений гравитационного поля Земли позволяют эффективно контролировать перемены климата и погоды на нашей планете.

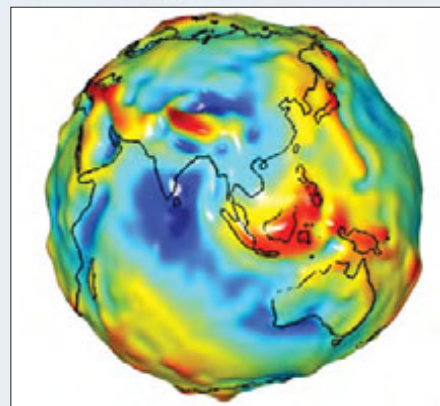
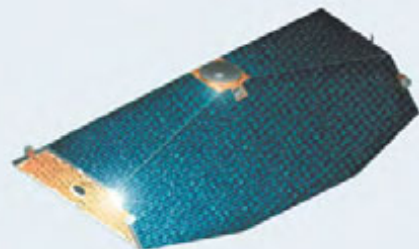
Обобщенные результаты наблюдений, опубликованные в журнале Science, продемонстрировали, как с помощью КА GRACE, измерявших сезонные изменения гравитационного поля Земли, были оценены ежемесячные изменения распределения водных и ледяных масс на Земле. Данные GRACE позволили отслеживать уровень накопления грунтовых вод от сильных тропических ливней, главным образом в бассейне реки Амазонки и в регионе Юго-Восточ-

ной Азии, с точностью до 10 см. Были также зафиксированы меньшие колебания гравитационного поля, вызванные изменениями в циркуляции океанов.

Система GRACE проводила разнопериодические наблюдения за климатом и погодой: сезонные, ежемесячные и краткосрочные. Оказалось, что оценка изменений распределения массы Земли через некоторые промежутки времени – важный компонент, необходимый для изучения колебаний в глобальном масштабе уровня океана, массы полярных льдов, глубины океанских течений, истощения и накопления континентального водяного запаса.

Точность измерений GRACE почти в сто раз превзошла существующие методы. С их помощью были существенно уточнены многие модели, используемые океанографами, гидрологами, гляциологами, геологами и метеорологами. «До GRACE было очень сложно провести измерения поверхностных вод в больших, но труднодоступных речных бассейнах. Спутники позволили нам это сделать, – говорит доктор Байрон Тэпли (Byron Tapley) из Центра космических исследований Университета штата Техас в г. Остин. – Кроме того, мы получили точные данные о подземном водяном балансе и глубинных океанских течениях, о которых до сих пор у нас вообще практически не было информации».

«Беспрецедентная точность измерений GRACE открыла множество новых научных перспектив, – добавляет доктор Кристоф Рейгбер (Christoph Reigber) из Центра исследований Земли в Потсдаме (Германия). – Наблюдения за изменением масс в океанах помогут нам в интерпретации данных о



Гравитационная модель Земли по данным GRACE

долгосрочном изменении уровня моря, которые стали важным индикатором перемен климата».

Доктор Майкл Уоткинс (Michael Watkins), руководитель проекта GRACE в JPL, говорит, что результаты работы спутников на орбите позволяют говорить о рождении новой области дистанционного зондирования Земли: «За предыдущие 20 лет мы сделали лишь примитивные измерения изменений гравитации Земли на территориях лишь в тысячи километров. GRACE – это первый случай, когда мы способны продемонстрировать, что измерения гравитации с КА могут быть полезны для контроля за климатом».

По данным JPL и GeoForschungsZentrum

## «Стрелка» «Газкома»

А. Копик. «Новости космонавтики»

**18 октября** генеральный директор ОАО «Газком» Николай Севастьянов объявил о начале создания компанией космической системы дистанционного зондирования Земли. В НК №7, 2004 мы уже сообщали о планах «Газкома» по созданию системы ДЗЗ, за это время проект приобрел некоторые очертания.

«Сегодня в нашей стране со спутниками наблюдения сложилась такая же ситуация, какая была со связными аппаратами в 1990-х годах, когда Россия могла потерять собственную группировку спутников связи. Это очень тревожит... Надо сказать, что Федеральное космическое агентство предпринимает очень серьезные шаги по созданию спутников наблюдения нового поколения. «Газком» тоже принимает в этом участие и, используя технологии, разработанные для спутников связи «Ямал», начал работы по созданию спутников наблюдения», – рассказал Николай Севастьянов.

Основные цели новой системы ДЗЗ: всепогодный космический мониторинг

мест возможных разрушений нефтепроводов, учет и контроль землепользования, разведка новых месторождений, мониторинг чрезвычайных ситуаций, оценка экологического ущерба при авариях и природных катастрофах.

По словам Севастьянова, после завершения строительства в состав системы войдут шесть оптических и радиолокационных спутников наблюдения. Аппараты, работающие на низких орбитах, будут расположены парно в трех орбитальных плоскостях. Первые два КА предполагается запустить в 2007 г. Для выведения спутников на орбиту будут использоваться ракеты легкого класса. Срок активного существования аппаратов составит не менее 7 лет.

Полезную нагрузку для КА компания будет создавать сама, используя комплектующие зарубежных партнеров. В качестве изготовителя платформы для спутников рассматриваются несколько предприятий: РКК «Энергия» (с доработанной платформой «Ямал»), ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и НПО им. С.А.Лавочкина. Окончательный

выбор будет сделан в первой половине 2005 г.

«Стоимость проекта, осуществляемого на принципе проектного негосударственного финансирования и самоокупаемости под рабочим названием «Стрелка», составит порядка 300–400 млн \$», – сообщил глава «Газкома».

Компания рассчитывает инвестировать 30% объема необходимых средств, 70% предполагается привлечь в виде кредитов. На подобных принципах фирма уже успешно осуществляет проекты «Ямал-200» и «Ямал-300». По оценке «Газкома», срок окупаемости системы составит от 3 до 5 лет.

При реализации нового проекта «Газком» пойдет по тому же пути, что и несколько лет назад при запуске «Ямал-100». В начале развертывания системы основным клиентом новой услуги станет ОАО «Газпром». Помимо наблюдения за состоянием транспортной системы и подземных газовых хранилищ, с помощью КА планируется вести разведку и доразведку месторождений и осуществлять кадастровый учет. По мере развития спутниковой группировки услуги ДЗЗ будут предлагаться и другим крупным корпорациям и государственным учреждениям.

# В России сертифицирован первый центр приема данных Radarsat-1

**А. Кучейко**

специально для «Новостей космонавтики»

**13 октября** космическое агентство Канады (CSA) и компания Radarsat International Inc. (RSI) официально уведомили инженерно-технологический центр (ИТЦ) «СканЭкс» об успешном завершении сертификации приемного центра в Москве и включении его в международную сеть приемных станций спутника Radarsat-1.

Московский центр, получивший в международной сети индекс MARC (Moscow Archive and Reception Center – Московский центр приема и архивации), создан совместно компанией «Аэрокосмос» и ИТЦ «СканЭкс». Основу центра составляет универсальная приемная станция УниСкан™ с антенной диаметром 3.6 м, разработанная и изготовленная в ИТЦ «СканЭкс». Универсальность станции заключается в возможности программной адаптации оборудования для приема данных по радиолиниям в X-диапазоне частот от различных спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ): «Метеор-3М-1», IRS-1C, IRS-1D, Terra, Aqua (программа EOS), Radarsat-1 и др. Пространственное разрешение космических изображений варьируется от 5.8 м до 1 км, а ширина полосы захвата – от 50 км до 2300 км в зависимости от типа датчика и спутника.

Канадский спутник Radarsat-1 оборудован многорежимным радиолокатором C-диапазона с синтезированной апертурой (РСА) и обеспечивает съемку с разрешением 8–100 м в полосе захвата 50–500 км (самое высокое разрешение в классе коммерческих аппаратов с РСА). Официально спутник принадлежит космическому агентству CSA, а его коммерческим оператором является компания RSI. Изначально Radarsat-1 проектировался для решения задач ежесуточного обзора Арктики, однако сегодня его информация с успехом применяется в сельском хозяйстве, картографии, гидрологии, лесоводстве, океанографии, изучении ледников и прибрежных зон. Программе

RADARSAT сегодня принадлежит 15% мирового рынка космической пространственной информации, радиолокационные изображения используют более 600 клиентов в 60 странах мира, распространение осуществляется через международную сеть из 28 станций прямого приема.

В результате сертификации московский центр MARC стал первой и пока единственной в России и СНГ станцией прямого приема и коммерческого распространения данных Radarsat-1. Специалисты считают, что по сравнению с оптическими снимками радиолокационные изображения несут больше информации, а их обработка является технологически более сложной задачей. На высокий уровень российских технологий указывает тот факт, что в составе международной сети московская станция MARC является одной из самых малогабаритных среди дорогостоящих «монстров» с антеннами диаметром 5–13 м (в планах компании – сертифицировать станцию с антенной диаметром 2.4 м). Напомним, что малые размеры апертуры ужесточают технические требования к рабочим параметрам системы (и в этом смысле являются «головной болью» разработчиков), но позволяют снизить стоимость станции, а следовательно, и принимаемых изображений, для потребителей.

В соответствии с соглашением, заключенным с CSA и RSI 20 июля 2004 г., центр «СканЭкс» приобрел коллективную лицензию на создание и управление сетью станций Radarsat-1 в России и СНГ. Участниками проекта кроме компании «Аэрокосмос» стали «Южморгео» (Министерство природных ресурсов России), компания «КазГеоКосмос» (Казахстан) и институт космических исследований Казахстана. Коллективная лицензия в совокупности с принципом прямого приема данных на российские станции позволит на 30% снизить традиционно высокую для этой съемки стоимость заказа радиолокационных изображений относительно мировых цен. Благодаря этому в России открываются большие перспективы для коммерческого применения данных Radarsat-1.

На сегодняшний день центр «СканЭкс» создал территориально-распределенную сеть из 16 станций «УниСкан». На первом этапе в 2004–2005 гг. пройдут обязательную сертификацию для приема данных Radarsat-1 еще три станции компаний-партнеров, установленные в

центрах Геленджик (МПП РФ), Астана (ИКИ Министерства образования и науки Казахстана) и Атырау («КазГеоКосмос»). В результате будет создана сеть из четырех станций, каждая из которых сможет принимать данные в реальном масштабе времени в зоне радиусом 2000 км.

Технологические решения обеспечивают прием и обработку изображений в течение 30 минут после сеанса передачи данных. Заявка на экстренную съемку может быть подана не менее чем за 29 часов до ее проведения. Высокая оперативность и гарантированность выполнения заказа вывели программу RADARSAT в число важнейших средств Международной хартии «Космос и бедствия» (Space and Major Disasters), в рамках которой осуществляется экстренная съемка районов чрезвычайных ситуаций для принятия управленческих решений. Основные страны, имеющие жизненные интересы в бассейне Арктики (в т.ч. Канада, США, Норвегия, Дания, Швеция, Финляндия), используют дан-



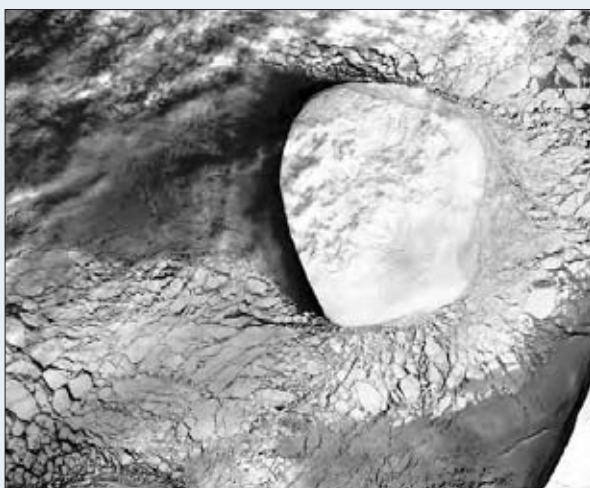
Станция «УниСкан-36»

ные Radarsat на оперативной основе для ледовой разведки. Кроме того, США и Норвегия успешно применяют снимки Radarsat для борьбы с нелегальным рыболовством. Генеральный директор ИТЦ «СканЭкс» В.Гершензон уверен, что радиолокационные изображения будут пользоваться большим спросом в России, где сложные метеословия и длинная полярная ночь делают трудновыполнимой оптическую съемку из космоса. Арктический и Антарктический институт в Санкт-Петербурге уже использует данные Radarsat для ледовой разведки. Министерство природных ресурсов России провело оценку информативности радиолокационных данных для решения задач мониторинга ледовой обстановки на реках и водохранилищах в европейской части страны. Создание сети станций прямого приема и относительно невысокие цены на продукцию послужат стимулом для внедрения радиолокационных изображений на рынке пространственных данных в России и дальнейшего их применения для смягчения последствий чрезвычайных ситуаций (наводнения, разливы нефти и др.), борьбы с нелегальным рыболовством, а также в сельском хозяйстве и разработке полезных ископаемых.

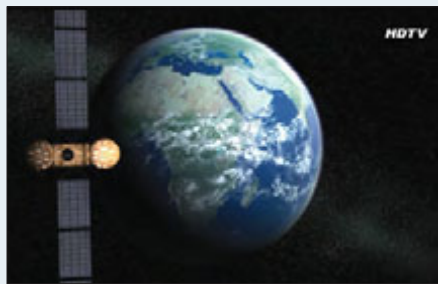
Автор выражает благодарность компании «СканЭкс» за предоставленные материалы.

Источники:

1. Сайт Канадского космического агентства CSA [http://www.space.gc.ca/asc/eng/media/press\\_room/news\\_releases/2004/041025.asp](http://www.space.gc.ca/asc/eng/media/press_room/news_releases/2004/041025.asp)
2. Сайт компании RSI [http://www.rsi.ca/partners/net\\_stat/net\\_stat\\_map.asp](http://www.rsi.ca/partners/net_stat/net_stat_map.asp)
3. Сайт ИТЦ «СканЭкс» [www.scanex.ru](http://www.scanex.ru)



Льды в Баренцевом море (о-в Колгуев). Снимок выполнен радиометром Modis 1 марта 2001 г. Разрешение – 250 м/пиксел



**С.Тарасевич**

специально для «Новостей космонавтики»

**13 октября** стал возможным постоянный прием в Москве двух европейских спутниковых каналов телевидения высокой четкости (ТВЧ) – Euro1080 и Astra HDTV1.

Характеристики спутников связи, наиболее коммерчески выгодных полезных нагрузок, выводимых на геостационарную орбиту, с каждым годом улучшаются. Энергетический ресурс спутника увеличивается, прежде всего, за счет применения более совершенных солнечных батарей и увеличения их площади. Это позволяет нарастить число транспондеров, увеличить их мощность и полосу пропускания<sup>2</sup>.

Помимо высокоскоростного Интернета, одним из основных приложений, потребляющих такие повышенные нагрузки, имеющих большой спрос и перспективу развития, является ТВЧ. Спроектированное специально для высококачественного домашнего просмотра на больших экранах порядка 75–150 см, оно стало стандартом в США, Японии, Австралии, а с 1 января 2004 г. и в Европе.

Тому, кто хоть раз видел телепередачу или видеозапись в новом формате HDTV, нелегко возвращаться к просмотру обычного цифрового и, тем более, аналогового телевидения – настолько разительна разница в качестве изображения.

Для индивидуального приема необходимы: спутниковая тарелка достаточного размера, специальный ресивер, жидкокристаллическая или плазменная панель либо проектор. Вместо ресивера для приема открытых каналов отлично подойдет мощный компьютер с процессором частотой не менее 2.5–3.0 ГГц и недорогой платой-декодером, принимающей обычные цифровые спутниковые каналы. Единственным минусом до недавнего времени являлось полное отсутствие телепередач в новом формате, но в этом году ситуация явно сдвинулась к лучшему.

Первый европейский ТВЧ-канал Euro1080 (HD-1), запущенный с 1 января 2004 г. с аппарата Astra (19.2° в.д.), и Astra HDTV (с 1 сентября) не доступны подавляющему большинству российских телезрителей. Так, для их уверенного приема в Москве необходима антенна диаметром более 4 м.

## Спутниковое телевидение высокой четкости – на европейской части России

Начиная с июня этого года французская организация HD Forum стала вести тестовые трансляции через разные европейские аппараты. К этому времени они были замечены на спутниках Hotbird (13° в.д.), AtlanticBird 2 (8° з.д.), AtlanticBird 3 (5° з.д.), имеющих хорошее покрытие европейской части России. К сожалению, эти показы нерегулярны, длятся всего несколько дней, и информация о них появляется в Интернете в самый последний момент.

14 октября в Москве был впервые успешно осуществлен прием SDTV-HDTV трансляции<sup>3</sup> немецкого телеведателя Prosiebsat 1 со спутника Astra 1H (19.2° в.д.) на антенну диаметром 2 м. Широкий анонс состоялся 4 октября, за 10 дней до начала события, и позволил подготовиться заранее, но и тогда HD-канал был включен компанией SES-Astra всего на 2 дня!

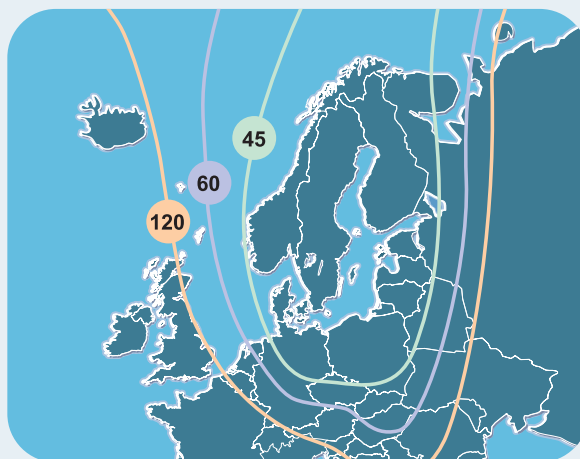
Между тем Москва оказалась почти точно «на краю» зоны уверенного приема. Проведенные в конце октября – начале ноября замеры показали, что для гарантированного круглосуточного и всегодного приема потребуется антенна диаметром 2.4 м и более. В хорошую погоду в первой половине дня (с 07:00 до 13:00 ДМВ<sup>5</sup>) в Москве каналы HD-1 и Astra HDTV принимались даже на антенну диаметром 1.2 м!

Таким образом, можно с радостью отметить, что долгожданный приход ТВЧ на значительную часть территории России состоялся! HD-1 рассчитан прежде всего на европейских зрителей. На данный момент с 18:00 до 2:00 ДМВ, а с 1 января 2005 г. – круглосуточно, канал будет закодирован, просмотр его будет платным, с использованием специальной декодирующей карточки. Тем не менее популярность канала наверняка возрастет с появлением в 2005 г. английской, французской, немецкой, немного позже – испанской и итальянской версий. О введении на HD-1 русского языка или хотя бы титров пока ничего не известно. Однако и наших соотечественников канал Euro1080 (HD-1) должен привлечь зрелищными мероприятиями – музыкальными концертами (такими как недавний концерт Ж.-М. Жарра в Китае), спортивными соревнованиями (например, футбольными матчами Евролиги, гонками Formula 1) и, возможно, художественными фильмами.

Канал Astra HDTV – открытый демонстрационный – наверняка заинтересует корпоративных пользователей, так как предназначен для показа различных видеосюжетов на торговых, выставочных и офисных площадках.

В 2005 г. появятся новые европейские каналы ТВЧ. Крупнейший немецкий телеведатель Premiere уже объявил о начале коммерческого запуска сразу трех HD-каналов с 1 ноября 2005 г., а до этого наверняка порадует телезрителей тестовыми трансляциями. Аналогичные планы есть у других крупных европейских операторов BskyB и TPS.

Что касается России, то процесс появления и интеграции дорогого комплекса съемочного и приемопередающего телеоборудования только начался. Пока можно порадоваться введению в строй и проектированию более совершенных отечественных спутников (серии «Экспресс», «Ямал»), которые позволят вести трансляцию телепередач в формате HDTV. О планах запуска в 2006 г. двух новых спутников «Ямал-300» рассказал на прошедшей в Москве выставке «NAT Expo-2004» генеральный директор ОАО «Газком» Николай Севастьянов. По его словам, повышенные транспондерные мощности аппаратов позволят вести телепередачи и в формате HDTV.



Диаметр (см) приемной антенны в зоне покрытия скандинавского луча KA Sirius 2 (4.8° в.д.)

Настоящий прорыв произошел 13 октября, когда скандинавский спутниковый оператор NSAB начал постоянную трансляцию двух каналов через свой спутник Sirius 2 (4.8° в.д.). Это самый большой спутник из когда-либо построенных в Европе на момент запуска в ноябре 1997 г.<sup>4</sup> Проектный срок активного существования КА – 12 лет, в качестве платформы использовалась Spacebus 3000 французской компании Aerospatiale (теперь это Alcatel Space). На Скандинавию спутник «светит» в узком Nordic-луче (см. карту покрытия). Но даже в этом случае особенно повезло жителям Санкт-Петербурга и смежных областей с появившейся возможностью качественного приема на антенны диаметром менее 1 м!

<sup>1</sup> HDTV – High Definition Television (телевидение высокой четкости, ТВЧ); SDTV – Standard Definition Television (телевидение стандартной четкости, ТСЧ).

<sup>2</sup> Характеристики самого мощного коммерческого спутника связи Anik F2 в НК №9, 2004, с.25.

<sup>3</sup> Участники тестирования – А.Ю.Силяков, А.Г.Копик, С.А.Тарасевич.

<sup>4</sup> НК №23, 1997, с.39.

<sup>5</sup> Временные границы приема – по появлению первых «кубиков» и «полос» на изображении.

# ДЗЗ: в хозяйстве пригодится

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

Спутниковые технологии все шире применяются при решении самых разнообразных задач, так как демонстрируют свои впечатляющие возможности при их использовании в различных отраслях экономики.

21 сентября на экологическом саммите в британском Корнуолле Европейское космическое агентство выступило с предложением использовать спутниковые фотографии для получения детальной информации не только о происходящем глобальном потеплении на планете и при поиске нефтяных и газовых месторождений, но и для решения целого ряда других задач, включая своевременное картографирование наводнений и контроль за цветением красных водорослей *Karenia brevis*, известных под названием «красный прилив» (red tide), развитие которых вредит популяциям рыб.

Красные водоросли вырабатывают токсин, который воздействует на центральную нервную систему рыб и парализует их. Обычно итогом «цветения» водорослей становится покрытое большим количеством мертвой рыбы побережье.

Сотрудники Морской лаборатории Плимута (Plymouth Marine Laboratory) исследуют прибрежные районы Европы и ведут картографирование зарослей красных водорослей, которые в последние годы активно размножаются в устьях рек Фоуи (Fowey) и Фол (Fal), перекрывая косякам рыбы пути для нереста.

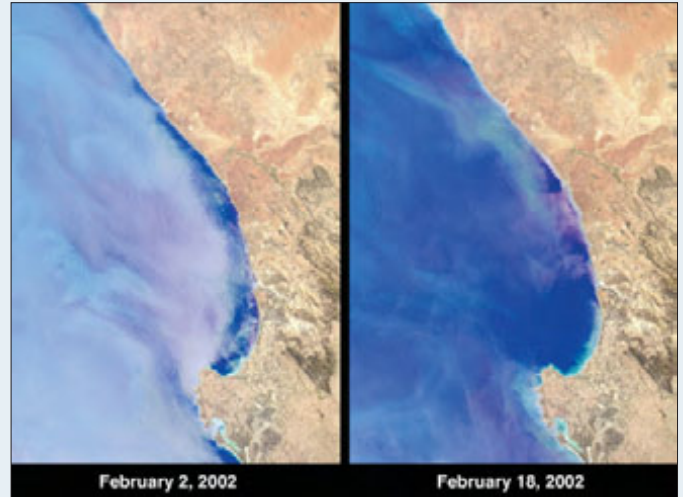
Руководитель лаборатории Стив Грум (Steeve Groom) объяснил, что система мониторинга, разрабатываемая в сотрудничестве с ЕКА, поможет своевременно предупредить фермеров, занимающихся разведением рыбы, о появлении водорослей в определенных районах побережья. «Если мы будем получать подобную информацию хотя бы за пару дней, фермеры смогут оперативно реагировать и предпринимать шаги для сохранения рыбы».

Стоит отметить, что Европа активно использует технологии дистанционного зон-

дирования в морском и сельском хозяйстве и ищет все новые возможности их внедрения. Не так давно Министерство сельского хозяйства Европы и ЕКА начали развивать спутниковую систему слежения за урожаем винограда. Этот шаг был предпринят в ответ на растущую конкуренцию со стороны калифорнийских, австралийских и новозеландских производителей вина. Проект «Бахус» должен способствовать улучшению качества урожая винограда и увеличению конкурентоспособности европейской винной продукции на мировом рынке. Европейские производители будут получать информацию о своих наделах вплоть до состава почвы, степени ее увлажненности, веса грозди винограда, степени зрелости и размера ягод, а также о прогнозируемом объеме урожая.

В Бразилии также собираются следить со спутника за сельскохозяйственными культурами. В декабре 2004 г. начнется апробация спутниковой системы наблюдения за посадками кофе. По словам президента бразильского агентства по поставкам сельскохозяйственных товаров CONAB Гуэдеса Пинту (Guedes Pinto), первый прогноз урожая кофе, полученный с помощью технологий ДЗЗ, появится к 15 декабря, а спутниковый прогноз урожая таких культур, как кукуруза, пшеница, соя и хлопчатник, будет предоставляться начиная с марта 2005 г.; в следующем году начнет осуществляться и прогноз урожая сахарного тростника.

Управление государственной системой, куда также входят 15 частных компаний и исследовательские центры, будет осуществлять агентство CONAB. На начальном этапе спутники будут использоваться для изучения



Красные водоросли у берегов Африки

урожая кофе в провинциях Сан-Паулу, Эспириту-Санту и Минас-Жерайс, где выращивается 90% урожая кофе в Бразилии.

Точность прогнозов системы составит около 5%, что выше показателей существующих систем прогнозирования урожая. В ее основе лежит математическая модель, определяющая вероятность осадков, урожайности и на их основе – объемы производства. Ожидается, что на начальной стадии прогноз урожая будет даваться каждые два месяца, а впоследствии – ежемесячно. Современные прогнозы даются ежеквартально.

По сообщениям ЕКА, SkyNews и ИК «ПроАгро»

На заседании Комиссии ЕКА по программам наблюдения Земли в Корнуолле 21–22 сентября было принято решение выделить 80 млн евро для финансирования следующего этапа европейской инициативы GMES (Global Monitoring for Environment and Security – Глобальный мониторинг для экологии и безопасности). Из этой суммы 30 млн \$ отводятся на начальные проектные работы по структуре системы, наземному сегменту и космической группировке из пяти КА.

Инициатива GMES финансируется совместно ЕКА и Европейским сообществом. Решение о ее реализации в полном объеме ожидается на Совете ЕКА на уровне министров в конце 2005 – начале 2006 г. – П.П.

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**9 октября** в Абу-Даби (Дубай) компания Thuraya Satellite Telecommunications объявила о планах запуска нового спутника Thuraya 3 системы региональной мобильной спутниковой связи. По утверждению официальных лиц, новый КА позволит увеличить зону покрытия системы, распространив услуги спутниковой связи на Дальний Восток и Юго-Восточную Азию. Ранее для этой цели предполагалось использовать аппарат Thuraya 1, но, видимо, проблемы с его энергоснабжением не позволили это осуществить.

Исполнительный директор Thuraya Satellite Telecommunications Юсуф Абдулла Аль-Сайед (Yousuf Abdulla Al Sayed) сказал, что к настоящему времени компания уже проводила тестовые звонки с помощью Thuraya 1. «Позднее мы планируем запустить наш третий спутник – Thuraya 3, который уже изготавливается в Эль-Сегундо (Калифорния)», – отметил он.

Аль-Сайед также сообщил, что с появлением нового вида сервиса требуется составить

## Thuraya запустит третий спутник

технико-экономические обоснование, разработать бизнес-план и провести финансирование. «Мы должны доказать совету директоров состоятельность проекта и рассчитываем достичь этого в конце года к моменту бюджетирования», – объяснил директор. – Это не так просто – запустить проект стоимостью в сотни миллионов долларов». Кроме того, по его словам, чтобы начать операции на новом рынке, к 2006 г. должен быть готов концептуальный план.

Спутник, который начали изготавливать в спутниковом подразделении корпорации Boeing – Boeing Satellite Systems – в апреле 2002 г., будет готов к июню 2005 г. Кстати, Boeing'ом построены и два предыдущих аппарата Thuraya.

Компания Thuraya Satellite Telecommunications начала свою работу в 2001 г., и изначально число ее абонентов составляло около 75 тыс. В настоящее время в зону покрытия двух КА ком-

пании попадают более 100 стран в Европе, Средней Азии, на большей территории Африки, СНГ и части Азии; число пользователей системы составляет около 200 тыс.

Наряду с извещением о новом спутнике, компания объявила, что готова предоставлять услуги связи пользователям и на море. Как сообщил исполнительный менеджер по развитию Джамал Аль-Джарван (Jamal Al Jarwan), Thuraya проводит опытную эксплуатацию технических решений для региональной рыбной промышленности и сектора прогулочных яхт. После ввода морских терминалов в коммерческую эксплуатацию усилия будут сфокусированы на предоставлении услуг различным корабельным фирмам, работающим в акваториях, попадающих в зону покрытия системы. Не предполагая работать с большими океанскими кораблями, компания будет ориентироваться на небольшие морские суда. Первым рынком для нового сервиса станет Дубай.

По информации Thuraya Satellite Telecommunications

# «Чистая» перекись

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

Новые компоненты топлива в арсенале современной ракетно-космической техники появляются нечасто. В последнее время привлекает к себе внимание такое давно известное и широко применяемое в промышленности вещество, как перекись водорода.

Вот что говорится о перекиси в энциклопедии «Космонавтика» под редакцией В.П.Глушко:

« $H_2O_2$  относится к простейшим перекисям. В ракетно-космической технике применяется как высококипящий окислитель или однокомпонентное ракетное топливо, а также источник парагаза для привода турбокомпрессора агрегата (ТНА). Используется в виде водного раствора высокой (до 99%) концентрации. Прозрачная жидкость без цвета и запаха с «металлическим» привкусом. Плотность – 1448 кг/м<sup>3</sup> (при 20°C), t замерзания -1°C, t кипения 150°C. Слабо токсична, при попадании на кожу вызывает ожоги, с некоторыми органическими веществами образует взрывчатые смеси. Чистые растворы достаточно стабильны (скорость разложения обычно не превышает 0.6% в год); в присутствии следов ряда тяжелых металлов (напр., медь, железо, марганец, серебро) и др. примесей разложение ускоряется и может переходить во взрыв... Под воздействием катализаторов (напр., продуктов коррозии железа) разложение перекиси водорода на кислород и воду идет с выделением энергии, при этом температура продуктов реакции (парагаза) зависит от концентрации перекиси: 500°C при 80%-ной концентрации и 1000°C при 99%-ной. Лучшее всего совместима с нержавеющими сталями и чистым алюминием. В промышленности получают гидролизом надсерной кислоты  $H_2S_2O_8$ , образующейся при электролизе серной кислоты  $H_2SO_4$ ».

Таким образом, при использовании катализатора высококонцентрированная перекись водорода (ВПВ) может служить однокомпонентным топливом. К сожалению, по «энергетике» оно уступает гидразину и некоторым сложным химическим соединениям (в частности, «жидким порохам» – тетранитрометану и т.п.), но превосходит их по «экологии», стоимости, простоте и безопасности применения.

ВПВ сама не горит, но может вызвать пожар при соприкосновении с горючими материалами. Лучшим средством борьбы с пожаром является вода. Она не только сбивает образовавшееся пламя, но и разбавляет перекись водорода, уменьшая ее активность.

Чистая перекись водорода не детонирует ни при механическом ударе, ни при пулевом простреле. Однако в смеси со многими органическими жидкостями (спиртами, кетонами, гликолями, бензолом, толуолом и др.) является взрывоопасным продуктом, чувствительным к детонации или нагреванию.

Перекись водорода всегда медленно разлагается, но может храниться в специальных вентилируемых баках довольно долго; при этом ее концентрация понижается всего лишь на 2% в год. Вследствие выделения кислорода долго хранить перекись в изолированных баках нельзя. Этот довольно серьезный недостаток мешает ее широкому применению в ракетно-космической технике.

ВПВ и продукты ее разложения не являются ядовитыми в обычном смысле этого слова, но могут вызывать сильные раздражения кожных покровов, слизистых оболочек и дыхательных путей.

При введении горючего в процессе каталитического разложения ВПВ происходит спонтанное воспламенение смеси из-за высокой температуры продуктов разложения перекиси. Это облегчает зажигание, остывку и повторный запуск двигателя. Истекающие газы имеют сравнительно невысокую температуру, малую молекулярную массу и, как следствие, довольно высокий удельный импульс. По этим характеристикам топливо «ВПВ – углеводороды» сопоставимо с парой «азотный тетроксид (АТ) – несимметричный диметилгидразин (НДМГ)».

В настоящее время производство ВПВ обходится дороже, чем окислителей на основе окислов азота и азотной кислоты. Высокая стоимость является большим недостатком, и, если бы ее можно было снизить, ВПВ, несомненно, стала бы одним из самых лучших долгохраняемых окислителей.

Перекись водорода начала широко применяться примерно в 1885 г., но первым, кто признал потенциальную возможность ее использования в ракетных двигателях, был немец Хелльмут Вальтер (Hellmuth Walter), создавший для этих целей собственную компанию в Киле в 1935 г. По его заказам в Германии начала производиться перекись 80%-ной концентрации.

Первый самолет с ЖРД Вальтера, Heinkel He-176, полетел в 1938 г. Он использовал т.н. «холодный» ускоритель взлета тягой 590 кгс, в котором ВПВ разлагалась при одновременном введении в камеру жидких катализаторов.

Температура каталитической реакции разложения 80%-ной перекиси водорода при введении растворенного катализатора недостаточно велика для воспламенения обычных горючих типа керосина или спирта. Поэтому Вальтер разработал горючее C-Staff\*, которое загоралось при контакте с доступным окислителем. Оно использовалось в «горячем» двигателе Walter 109-509 тягой 1500/300 кгс, приводя в движение самолет-«бесхвостку» – истребитель-перехватчик Messerschmitt 163В «Комета» (Kommet).

Этот интересный самолет был весьма труден в пилотировании и эксплуатации; его спуск проходил в планирующем режиме, а посадка – на хвостовое колесо и под-

фюзеляжную лыжу. Двигательная установка (ДУ) была достаточно «сырой», ненадежной и опасной. Низкое качество окислителя, возможно, также «внесло свой вклад» в трудности с самолетом.

Тем не менее как «холодные», так и «горячие» двигатели Вальтера широко применялись в Германии в период Второй мировой войны. ВПВ стала тогда в стране одним из наиболее широко употребляемых окислителей (кроме ЖРД для самолетов и ракет, она использовалась в ДУ скоростных катеров, подводных лодок и торпед) и производилась в больших количествах (82–83%-ной концентрации). К концу войны еженедельный темп производства достигал 16 тыс тонн.

Немцы применяли ВПВ для привода турбокомпрессора агрегата самого мощного ЖРД того времени, который был установлен на ракете V-2. В качестве катализатора применялся раствор перманганата калия, что приводило к очень «грязному» выхлопу.

После разгрома Третьего рейха все разработки немецких ракетчиков достались странам-победительницам. Сама же Германия фактически лишилась ракетной техники. Только через долгие 20 лет робкие и неуверенные разработки немецких специалистов нашли свое воплощение сначала в неудачной РН Eurog, а потом в гораздо более успешной Ariane. Хотя, честно говоря, они весьма слабо смотрятся на фоне взлета структурной мысли Германии 1935–1945 гг.

После войны основной «наследницей» достижений ракетной индустрии Германии в части ВПВ стала британская промышленность. Первоначально во всех испытаниях в Великобритании использовалась исключительно немецкая 80%-ная перекись, но вскоре появилась необходимость в более чистом продукте повышенной концентрации. Стало ясно, что захваченные запасы недостаточны, чтобы продемонстрировать потенциальную возможность окислителя. Компания Laporte Chemicals приступила к производству 85%-ной перекиси водорода адекватного качества.

Второе главное усовершенствование, сделанное британцами, – разработка каталитических сеток для разложения перекиси.

Поставка 85%-ной ВПВ и введение сетчатых катализаторов сделали ЖРД на перекиси водорода и керосине жизнеспособными.



Самолетный двигатель Walter 109-509

\* Гидразин-гидрат (30%), метиловый спирт (57%), вода (13%).



Самолетный ускоритель Super Sprite

ми, благодаря чему англичанам удалось в короткое время разработать целый спектр ДУ на перекиси.

Британские ВМС в то время заинтересовались возможностью использования таких ДУ в субмаринах, а Королевские ВВС желали увеличить скороподъемность своих реактивных самолетов.

Одними из первых фирмой de Havilland были разработаны ускорители Sprite (с «холодным» перекисным ЖРД) и Super Sprite (с «горячим» ЖРД) для облегчения взлета тяжелых бомбардировщиков Comet и Victor. Затем была начата параллельная разработка двух истребителей-перехватчиков с комбинированной ДУ: ракетный ускоритель служил для подъема и маневра, а небольшой турбореактивный – для маневра, снижения и посадки. Вариант Saunders Roe SR 53 оснащался ускорителем SuperSpectre фирмы de Havilland, а самолет Avro 720 фирмы Hawker Siddeley – ЖРД Screamer («Крикун») фирмы Armstrong Siddeley на жидком кислороде и керосине.

Разработка последнего двигателя проводилась тяжело: большие трудности с зажиганием и охлаждением ЖРД, невозможность эффективно регулировать тягу в широком диапазоне, сильные взрывы при нештатной работе ДУ. Проблемы, связанные с жидким кислородом, а также с обслуживанием криогенных систем, на этом этапе преодолеть не удалось.

Таким образом, принятие топливной пары «перекись водорода – керосин» для Великобритании стоило дорого, но было абсолютно осознанным.

В конце 1940-х и начале 1950-х разработки Ракетного учреждения RPE (Rocket Propulsion Establishment) в Уэскотте (Бэкингемшир) привели к появлению двигателей серий «Альфа», «Бета» и «Гамма». В аэробаллистической ракете Blue Steel («Воронья сталь») класса «воздух-воздух» использовался двухкамерный двигатель Stentor фирмы Armstrong Siddeley, работающий на ВПВ и керосине. На первых вариантах высотной ракеты Black Knight («Черный рыцарь») стоял разработанный в RPE четырехкамерный ЖРД Gamma 201, позже замененный на улучшенный вариант Gamma 301.

С 1960 г. фирма Bristol Siddeley, как стала называться компания Armstrong Siddeley, предложила ракету на топливе

«ВПВ – керосин». Это был увеличенный в размерах Black Knight с двигателями Stentor, заменяющими «Гамму». Он стал базой для предложенной фирмой Bristol Siddeley спутниковой РН.

Двигатель Gamma использовал блок катализаторов из покрытых серебром проволочных сеток. Катализатор имел ресурс примерно 2 часа при том, что сам ЖРД имел ресурс 20 час. Таким образом, основной задачей проектантов было создание катализатора с большим ресурсом.

ЖРД Gamma был построен по простой незамкнутой схеме со сравнительно невысоким давлением в камере сгорания. ВПВ проходила через катализатор, где разлагалась на свободный кислород и пар с температурой 500°C. Через форсунки в камеру впрыскивался керосин; смешиваясь с парогорючим, он воспламенялся от теплоты последующего. Температура горения в критическом сечении не превышала 2300°C. ЖРД продолжал работать на ВПВ, когда кончался керосин, но тяга при этом падала вдвое. Каждая камера могла качаться в одноступенном кардановом подвесе для управления ракетой. Полеты ракет Black Knight были весьма успешными.

Развитием этого направления стали восьмикламерный ЖРД Gamma 8 первой ступени РН Black Arrow и двухкамерный ЖРД Gamma 2 с удлиненными «вакуумными» соплами для использования на второй ступени той же ракеты. С помощью РН Black Arrow Великобритания стала космической державой (НК №2, 2004, с.62-65). К сожалению, после закрытия английской космической программы все работы в области создания ЖРД (в т.ч. и на перекиси водорода) были свернуты.

В СССР интенсивные исследования по использованию ВПВ в качестве окислителя для мощных ЖРД начались с 1960-х годов. В частности, Конструкторское бюро энергетического машиностроения (КБЭМ; ныне – НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко) в соответствии с постановлением Правительства от 23.03.1960 приступило в плане НИР к созданию высотного двигателя РД-502 тягой 10 тс на топливной паре «ВПВ-98\* – пентаборан» и практическому решению всего комплекса вопросов внедрения нового эффективного высококипящего топлива.

Основная цель указанных разработок – получение высокого удельного импульса (380 сек). Это существенно (на 50 сек) превышало удельный импульс всех ранее освоенных высококипящих топлив и на 30 сек – пары «кислород – керосин».

Освоение ВПВ принципиально открывало огромную перспективу: при замене пентаборана гидридом бериллия полученное высококипящее топливо мало уступало по своей энергетике наиболее эффективной криогенной топливной паре «фтор – водород». На переходном этапе между пентабораном и гидридом бериллия можно было бы рассматривать различные суспензии (в частности, суспензию алюминия в гидразине).

Двигатель РД-502 разрабатывался по схеме с дожиганием в камере сгорания

\* 98%-ной концентрации.

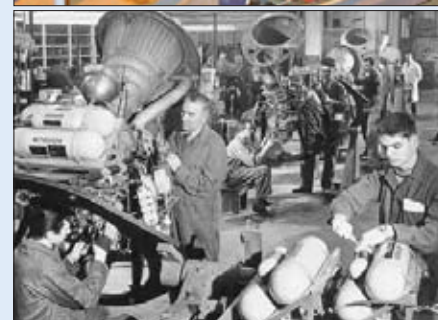
( $p_k = 150 \text{ кгс/см}^2$ ) высокотемпературных продуктов разложения ВПВ, служащих рабочим телом привода турбины ТНА. Разложение ВПВ предусматривалось в одноконтурном газогенераторе с использованием твердого катализатора. Ввиду недостаточной охлаждающей способности пентаборана охлаждение камеры осуществлялось окислителем. Система регулирования тяги двигателя основывалась на не использовавшейся ранее в двигателестроении схеме перепуска части ВПВ в обвод газогенератора и турбины с впрыском ее в затурбинный тракт.

В результате многолетних многопрофильных работ была подтверждена принципиальная возможность создания ЖРД на высококипящем топливе «ВПВ-98 – пентаборан» с удельным импульсом 380 сек.

Дальнейшие работы по освоению ВПВ продолжались в КБЭМ с 1972 г. применительно к двигателю РД-510 на топливной паре «ВПВ – керосин». Разработка велась по техническому заданию ЦКБЭМ, предусматривавшему создание 12-тонного ЖРД, регулируемого в широком диапазоне, с многократным запуском и большим ресурсом, для блока мягкой посадки и взлета лунного ракетного комплекса Н-1 – Л-3М.

Разработка началась в 1969 г. и продолжалась до 1973 г. Далее в связи с прекращением разработки комплекса Н-1 – Л-3М работы по РД-510 продолжились уже как научно-исследовательские с задачей создания экспериментального двигателя для дальнейшего освоения ВПВ и создания научно-технического задела по двигателю на этом окислителе.

Эффективность внедрения указанной топливной пары обеспечивалась главным образом двумя обстоятельствами: во-первых, улучшаются баллистические характеристики ракеты за счет повышенной плотности топлива по сравнению с освоенным штатным топливом (АТ-НДМГ) при практи-



Двухкамерный двигатель Stentor для крылатой ракеты Blue Steel

чески тех же значениях удельного импульса\*; во-вторых, использование ВПВ в паре с керосином позволяет решить проблемы экологической безопасности.

Двигатель РД-510 разрабатывался по той же замкнутой схеме, что и РД-502. Замена пентаборана керосином обусловила, естественно, возврат к традиционной схеме охлаждения камеры керосином. Это позволило не только существенно улучшить массовые характеристики двигателя, но и уменьшить количество теплоты, остающейся в конструкции двигателя после его выключения. Последнее обстоятельство особенно важно учитывать для ЖРД многократного включения в полете при наличии ограничений на интервалы времени между включениями.

Разработке двигателя РД-510 предшествовал большой объем экспериментальных работ на установках с вытеснительной системой подачи, в результате которых был экспериментально подтвержден на полно-размерной камере удельный импульс на топливе «ВПВ – керосин», выбраны основные направления в разработке смесительных головок, оценено влияние завес на ох-



Единственный перекисной двигатель, который «увидел космос» – Gamma 8 для первой ступени РН Black Arrow

лаждение камеры и удельный импульс (проведено 250 испытаний на 89 установках). Для автономной отработки ТНА и газогенератора были созданы экспериментальные установки. В целях ускорения отработки общедвигательных задач были созданы экспериментальные ЖРД (проведено 141 испытание на 67 двигателях). Был выполнен большой цикл расчетно-экспериментальных исследований по оптимизации схемы регулирования двигателя, эффективной в условиях 10-кратного дросселирования.

В 1979 г. в связи с большой нагрузкой КБЭМ «кислородной» тематикой работы по двигателю РД-510 были приостановлены.

В целом в результате работ по ВПВ создан весомый научно-технический и конструкторский задел, позволяющий при необходимости начать практическую разработку перекисводородного ЖРД в сжатые сроки.

Работа по освоению ВПВ проводилась КБЭМ в постоянном тесном сотрудничестве с основными профильными научно-исследовательскими и учебными заведениями: Институтом катализа СО АН СССР, ГНИИХТЭОС (разработка катализатора для разложения ВПВ), ГИПХ (исследование охлаждающих и теплофизических свойств ВПВ, работы по совместимости материалов, разработка ка-

тализатора и др.) и совместно с НИИ-25 МО, ИРЕА и ИХФ АН СССР – работы по повышению стабильности ВПВ (стабильность при хранении доведена до потери концентрации, не превышающей 0.1% в год), ЭНИН им. Г.М.Кржижановского (исследование охлаждающих свойств РГ-1 и циклина) и др.

Общее состояние работ по данной тематике и опыт проектирования, полученный при разработке двигателей РД-502 и РД-510 с высокими реально достигнутыми характеристиками, позволили предприятию параллельно выполнить проектные проработки большого ряда и других ЖРД различного назначения с применением ВПВ в качестве окислителя. Это двигатели: для посадочного и взлетного марсианских комплексов разработки ЦКБЭМ и ОКБ им. С.А.Лавочкина (1971 г.); для перспективной МБР по техническому заданию КБМ (1974 г.); разгонно-корректирующие-тормозные двигатели КА для программ исследования планет Юпитер и Сатурн по техническому заданию ОКБ им. С.А.Лавочкина (1975 г.); ЖРД для нового поколения боевой ракетной техники (1976–1977 гг.); для модифицированных боевых комплексов (1970–1971 гг.); посадочный и сближающе-корректирующие двигатели для много-разового корабля по ТЗ НПО «Энергия» (1986 г., в части работ по теме «Заря»); для использования в составе авиационно-космической системы многократного применения в качестве ЖРД орбитального маневрирования по ТЗ НПО «Молния» (1987 г.); для многоразовой космической системы в качестве как маршевых двигателей, так и ЖРД реактивной системы управления по ТЗ НПО «Энергия» (1986–1987 гг.).

Последняя по времени работа – «перекисная» модификация кислородно-керосинового двигателя РД-161, который разрабатывался НПО «Энергомаш» в инициативном порядке и предлагался для верхних ступеней РН и межорбитальных буксиров (разгонных блоков). В основу конструкции РД-161П, работающего на ВПВ\*\* и керосине, положены наработки по двигателям РД-502 и РД-510.

Оба двигателя – и РД-161, и РД-161П – высотные однокамерные ЖРД с турбонасосной системой подачи топлива, выполненные по схеме с дожиганием отработанного турбогаза. Двигатели РД-161 и РД-161П состоят из практически аналогичных камер сгорания с двухкомпонентными (газ-жидкость) форсунками, высотных сопел и ТНА. Тракт газогенерации обоих ЖРД различен. В отличие от двухкомпонентного газогенератора РД-161, газогенератор двигателя РД-161П – однокомпонентный термокаталитический: при проходе ВПВ через каталитический пакет происходит ее разложение с образованием горячего парагаза с температурой порядка 850°C. После срабатывания на лопатках турбины ТНА парагаз поступает в камеру сгорания, где дожигается с помощью горючего. Благодаря применению однокомпонентного газогенератора система подачи топлива и запуска РД-161П была существенно упрощена. Этот двигатель имеет интересную особенность: в слу-

чае, если горючее в камеру сгорания не подается, ЖРД работает в т.н. «однокомпонентном» режиме, создавая при этом достаточную высокую тягу.

Наибольшая трудность в разработке системы подачи топлива состояла в выборе материалов для каталитического пакета газогенератора.

Двигатель РД-161П впервые выставлялся на Московском авиационно-космическом салоне МАКС-1995. По признанию представителей НПО «Энергомаш», фирма уже более 30 лет не занималась разработкой ЖРД такой размерности. Однако создание небольшого ЖРД с высоким удельным импульсом, работающего на экологически чистых компонентах топлива, – весьма актуальная и своевременная задача.

«Исходный» РД-161 с удлинительным сопловым насадком из углепластика, охлаждаемый излучением, демонстрировался на стенде НПО «Энергомаш». Представленный двигатель РД-161П имел гораздо меньшие размеры по высоте и диаметру из-за сравнительно короткого сопла. По словам разработчиков, в этом демонстрационном ЖРД они не ставили задачу достижения экстремального удельного импульса. Если будет необходимо, достигнутое значение этого параметра может быть превышено на 10–15 единиц. РД-161П предназначался для подтверждения возможности создания сравнительно простого и компактного ЖРД, работающего на нетоксичных экологически чистых компонентах топлива с возможностью многократного запуска и практически неограниченным временем пребывания в условиях космоса.

Самым маленьким опытом работ с ВПВ может «похвастаться» самая передовая ракетно-космическая держава современ-



Экспериментальный двигатель РД-502 на компонентах «перекиси водорода – пентаборан»

Фото И.Марицина

\* Для РД-510 экспериментально подтвержден пустотный импульс 329.5 сек.

\*\* 93–97%-ной концентрации.



ности – США. После Второй мировой войны нарождающаяся американская ракетная индустрия долго выбирала «стандартную топливную пару». В конце концов стандартом «де-факто» стали долгохраняемые топлива на основе азотнокислотных окислителей и продуктов переработки гидразина, а также пара «кислород – водород». Дешевое кислородно-керосиновое топливо «застряло между прошлым и будущим»: ЖРД для серийных РН семейства Delta и Atlas были разработаны в самом начале 1960-х годов, а работы по мощным керосиновым двигателям, созданным в рамках программы Saturn, развития не получили. Лишь в последнее время суперсовременные РН Atlas 3 и -5 были оснащены двигателями нового поколения, сделанными... в России!

С середины 1950-х и до первой половины 1960-х в США периодически вспыхивал и угасал интерес к ВПВ. Наиболее широкое распространение она получила в качестве рабочего тела для привода ТНА, но и здесь к началу 1960-х годов была вытеснена основными компонентами топлива. С перекисным окислителем как-то «не заладилось».

Единственным довольно мощным ЖРД, работающим на топливе «ВПВ – керосин», был вспомогательный авиационный двигатель AR2-3 (LR-121NA-1), который до 1965 г. выпускался малой серией и стоял на самолетах NF-104A фирмы Lockheed. На отдельных образцах этих учебно-тренировочных машин испытатели проверяли элементы конструкции и аэродинамику космолана DynaSoar. Двигатель имел турбонасосную подачу компонентов, тягу около 2700 кгс и не отличался высокими удельными параметрами.

Далее о ВПВ почти на 40 лет забыли и вспомнили лишь в наше время, когда началась разработка «демонстраторов перспективных технологий» семейства X-37 для «обкатки» элементов будущих многоразовых систем выведения. Одной из интересных особенностей данной машины является ДУ на перекиси и керосине, об особенностях которой известно немного (НК №4, 2002, с.46). Эксперты считают, что в ее основу легла конструкция ЖРД AR2-3, «сдобренная» немногочисленными стендовыми разработками последних лет...

Что в итоге? К началу космической эры ВПВ применялась в качестве окислителя или однокомпонентного ракетного топлива в ряде зарубежных ракет и авиационных

ракетных двигателей: A-4, Natter, Me-163, Redstone, Viking, Jupiter, Sea Slug, Black Knight, X-15 и др. Использовалась она также в изделиях отечественного производства, например для привода ТНА баллистических ракет Р-1, Р-2, Р-5М, Р-12, космических РН «Восток»/«Союз» и «Космос-1».

В связи с тем, что по удельному импульсу тяги в паре с широко распространенными горючими перекись не имеет существенных преимуществ перед другими окислителями, например тетроксидом азота, область ее применения постепенно сужалась. В настоящее время единственной страной, в которой ВПВ сравнительно широко применяется в ракетно-космической технике, является Россия: парогазогенераторы ТНА двигателей первой и второй ступеней РН «Союз-У», а также микро-ЖРД системы управления спуском СА кораблей серии «Союз» работают на перекиси водорода.

Тем не менее по результатам НИОКР и реальных разработок ВПВ как окислитель была признана весьма перспективной по критерию «стоимость/эффективность». Время разработки и запуска в производство двигателей на «ВПВ – керосине» составляет от половины до четверти аналогичного времени для ЖРД на «жидком кислороде – керосине» и одну пятую – одну десятую для двигателя на «жидком кислороде – жидком водороде» открытого цикла. Это доля еще меньше для аналогичных ЖРД замкнутого цикла.

Комбинация «перекись водорода – керосин» имеет ряд важных характеристик, которые делают ее весьма удобной для использования в ракетах, особенно в обстоятельствах, где необходимо регулирование тяги в широком диапазоне. Ее исключительные преимущества: среди комбинаций жидкого топлива «перекись водорода – керосин» имеет одну из самых высоких плотностей топлива (примерно 1270 кг/м<sup>3</sup>), баки перекиси могут быть изготовлены из алюминиевых сплавов. С ней относительно удобно обращаться, в отличие от других окислителей; она не испускает ядовитых паров при хранении и не оставляет после сгорания токсичных веществ. С экологической точки зрения эта топливная комбинация сопоставима с топливом «жидкий кислород – жидкий водород».

Использование этой комбинации может гарантировать, что затраты на разработку и поставку ЖРД и РН будут низкими и минимизируют работы по подготовке ДУ к запуску.

Несмотря на значительно ослабший интерес к ВПВ во всем мире, рассматриваются и другие аспекты ее применения; в частности, в комбинированных ДУ межпланетных пилотируемых кораблей (например, планетных модулей), где она может служить как окислитель для ЖРД, рабочее тело для газотурбинных энергоустановок и источник кислорода, воды и тепла для жизнеобеспечения космонавтов.

Источники:

1. Космонавтика. Энциклопедия, под ред. В.П.Глушко, М., «Советская энциклопедия», 1985, стр.292.
2. Дж.Хэмфрис. «Ракетные двигатели и управляемые снаряды». Издательство иностранной литературы, М., 1958, стр.58-63.
3. В.Н.Зрелов, Е.П.Серезин. «Жидкие ракетные топлива». М., «Химия», 1975, стр.238-255.
4. Journal of The British Interplanetary Society, v.43, 1990, pp.283-290.
5. НПО «Энергомаш». Путь в ракетной технике, под ред. Б.И.Каторгина, М., 2004, стр.139-142.



Современная разработка НПО «Энергомаш» – РД-161П

Фото И.Марицина

## Мичуд будет выпускать «Соколов»

И.Черный. «Новости космонавтики»

22 сентября компания Lockheed Martin Space Systems вышла во второй тур конкурса на производство нового поколения ракет-носителей для военных спутников. Полученный контракт поможет сохранить «на плаву» предприятие в Мичуде (Michoud), Новый Орлеан, которое с конца 1970-х годов выпускает внешние топливные баки (ВТБ) для системы Space Shuttle. Производство баков будет закончено в конце нынешнего десятилетия, когда завершится

строительство МКС и NASA отправит в отставку стареющий парк шаттлов.

Управление перспективных исследований Министерства обороны США DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) предоставило контракты на разработку легкого двухступенчатого носителя Falcon (НК №10, 2004, с.40) для запуска на орбиту малых спутников ВВС компании Lockheed и еще трем фирмам. Другими подрядчиками, получившими контракт, были Airlaunch LLC, Microcosm inc и Space Exploration Technologies.

Работа по контракту стоимостью 11.7 млн \$ будет выполняться в ближайшие 10 месяцев на предприятии в Мичуде. Если концепция ракеты Falcon докажет свою жизнеспособность, ВВС смогут заказывать по 20 носителей в год в течение 20 лет начиная с 2010 г., говорит Боб Симмс (Bob Simms), менеджер программы Falcon на фирме Lockheed. По его словам, пока неизвестно, сколько людей потребуется для такого производства. В настоящее время в Мичуде работает 2000 человек.

Из конкурирующих подрядчиков DARPA выберет одного для постройки демонстрационного образца ракеты в 2007 г.

Источник: сообщение AP

# Новости Роскосмоса



**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»  
Фото В.Давиденко, Роскосмос

## Инспекция предприятий

**19 октября 2004 г.** руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов во главе комиссии Роскосмоса посетил Центральный научно-исследовательский институт машиностроения (ЦНИИ-маш) в г.Королеве Московской области. Целью инспекционной поездки являлась оценка состояния дел в ведущем научном учреждении агентства, его материально-технической и экспериментально-испытательной базы, а также ознакомление с научными работами по основным направлениям деятельности института. Работа в ЦНИИмаш началась с рабочего совещания, на котором был заслушан доклад генерального директора института, академика РАН, профессора Н.А.Анфимова.

ЦНИИмаш, являясь головным институтом Роскосмоса, отвечает за системный анализ, проектно-поисковые исследования и разработки программ развития ракетно-космической техники (РКТ) и космической деятельности России, решение научно-технических проблем аэрогазодинамики, тепломассообмена, прочности, динамики, стандартизации и унификации ракетно-космических систем, а также управление полетами космических аппаратов и орбитальных станций.

Главными задачами ЦНИИмаш являются: исследование перспектив развития РКТ, формирование проектов федеральных космических программ, определяющих государственную политику использования космического пространства, а также программ научных и прикладных исследований и экспериментов на пилотируемых и автоматических космических комплексах, включая МКС. На экспериментальной базе института проводятся наземные испытания и отработка многих изделий РКТ, создаваемых российской промышленностью. Эти работы включают в себя: теоретические и экспериментальные исследования аэрогазодинамики, теплооб-

мена, статической, вибрационной, температурной, ударной и ресурсной прочности РН и КА, оценку их надежности и качества, экспертизу проектов перспективных изделий, выдачу заключений о готовности РКТ к летно-конструкторским испытаниям.

«Главной чертой деятельности ЦНИИмаш является комплексный характер научных исследований и экспериментальной отработки, системный подход к решению стоящих перед нами задач», – отметил в своем докладе Николай Анфимов.

Анатолий Перминов заметил, что «в институте не должно быть проектов некачественного исполнения», а также подчеркнул важность развития российского сегмента МКС. В частности, на 2007 г. запланирован запуск Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ), который будет создан на базе ФГБ-2. По словам А.Перминова, на ЦНИИмаш ложится ответственная задача превратить этот модуль в современную лабораторию, оснащенную перспективной, высококлассной техникой.

В завершение своей работы в ЦНИИмаш руководитель Роскосмоса определил круг приоритетных задач для института и высказал мнение относительно перспектив его развития.



Н.Анфимов, А.Перминов и Н.Моисеев в Центре управления полетами

## Международное сотрудничество

**4–6 октября 2004 г.** в России с официальным визитом находилась делегация Правительства провинции Лацио (Италия), которую возглавлял президент провинции Франческо Стораче. На территории Лацио расположены многие космические предприятия Италии. Кроме того, Правительство Лацио является одним из спонсоров полета на МКС итальянского космонавта Роберто Виттори.

5 октября итальянская делегация посетила подмосковный ЦУП, а 6 октября – ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Вечером 5 октября в Федеральном космическом агентстве состоялась встреча Ф.Стораче с руководством Роскосмоса. В переговорах принимал

участие представитель ЕКА Кристиан Файтингер. По итогам встречи был подписан трехсторонний (Роскосмос, ЕКА, Правительство провинции Лацио) протокол, в котором, в частности, говорится: «Итальянская провинция Лацио уполномочивает ЕКА подписать предварительное соглашение на выполнение начальных работ по обеспечению полета Роберто Виттори на корабле «Союз ТМА» и МКС в марте–мае 2005 г.». Подписание основного контракта на полет Р.Виттори ожидается в ноябре 2004 г.

**8 октября 2004 г.** в Федеральном космическом агентстве прошли российско-бразильские переговоры по вопросам сотрудничества в области космической деятельности. В них принимали участие: глава Роскосмоса Анатолий Перминов, президент Бразильского космического агентства доктор Серджиу Гаудензи, советник – начальник управления по вопросам морей, Антарктиды и космоса Министерства иностранных дел Бразилии Мария Тереза Мескита Пессора, исполнительный секретарь Министерства науки и технологии Бразилии Карлос Азеведо, а также другие официальные лица.

**9 октября 2004 г.** в Алжире заместитель руководителя Роскосмоса Георгий Полищук и генеральный директор Алжирского космического агентства Азеддин Усседик подписали соглашение о взаимопонимании и сотрудничестве в области космических технологий и их применения. Соглашение предусматривает совместную деятельность по созданию системы дистанционного зондирования Земли, телекоммуникационных и навигационных систем. Алжир намерен использовать возможности российской космической отрасли для запусков своих КА, а также создания и эксплуатации наземной инфраструктуры. В документе, кроме того, намечены совместные научные исследования, подготовка кадров и передача технологий. Стороны сошлись во мнении о необходимости в ближайшее время подписать рамочное соглашение в области мирного использования космоса.

Космическое сотрудничество между Россией и Алжиром началось в 2002 г., когда российская РН «Космос-3М» вывела на орбиту алжирский микроспутник. Он стал первым компонентом создаваемой в настоящее время международной системы мониторинга Земли. В реализации этой программы вместе с Алжиром участвуют Великобритания, Вьетнам, Китай, Нигерия, Таиланд и Турция. В общей сложности предполагается запустить семь микроспутников для предупреждения ущербов от наводнений, лесных пожаров, землетрясений, извержений вулканов и других природных катаклизмов. Все семь КА будут запущены с помощью российских РН.

## Коллегия

**27 октября 2004 г.** под руководством главы Роскосмоса Анатолия Перминова прошло расширенное заседание коллегии ФКА, на котором обсуждался национальные приоритеты космической политики. В заседании участвовали руководители и представители предприятий ракетно-космической промышленности и Космических войск России.



А.Перминов во время посещения экспериментальной базы ЦНИИмаш

С основным докладом выступил генеральный директор ЦНИИмаш Николай Анфимов. Он подробно остановился на основах космической политики государства, ее главных задачах, целях и принципах. Среди приоритетов космической политики были названы: соблюдение государственных интересов, повышение эффективности государственного регулирования космической деятельности, усиление оборонных возможностей, развитие орбитальной группировки и отраслевой космической науки, укрепление наземной космической инфраструктуры.

Н.Анфимов отметил, что «в ЦНИИмаш подготовлен проект Федеральной космической программы России (ФКП) на 2006–2015 гг., в настоящее время он разослан на согласование и в декабре этого года должен поступить на рассмотрение в Правительство РФ». Проект ФКП предусматривает создание новых элементов российского сегмента МКС, его совершенствование и развитие, а также создание перспективных средств выведения и совершенствование наземной космической инфраструктуры. Планируется создание новых изделий ракетно-космической техники, в т.ч. КА связи и ДЗЗ, предполагается развитие системы ГЛОНАСС и реализация серьезных научных программ, связанных с изучением Солнечной системы и ее планет.

Большое внимание будет уделяться развитию космодромов Байконур и Плесецк. А.Перминов отметил, что «Плесецк не станет полноценным космодромом, пока на нем не будет создан стартовый комплекс для РН тяжелого класса «Ангара». В отношении развития Байконура глава Роскосмоса сказал, что в скором времени на этом космодроме начнутся запуски РН «Союз-2», а также будут реализованы международные проекты «Наземный старт» и «Байтерек».

На коллегии в Роскосмосе также выступили директор института «Организация «Агат» Валерий Алавердов, руководитель ФГУП «Центр имени Келдыша» Анатолий Коротеев, первый заместитель гендиректора РКК «Энергия» Николай Зеленчиков, генеральный директор РНИИ КП Юрий Урличич, начальник штаба Космических войск РФ, генерал-майор Александр Квасников.

**Инвестор для «Наземного старта»**

**28 октября 2004 г.** в Роскосмосе состоялась встреча Анатолия Перминова с президентом Уральской горно-металлургической компании (УГМК) Искандером Махмудовым, на которой было утверждено решение о привлечении финансовых ресурсов УГМК для реализации проекта «Наземный старт». УГМК предоставит инвестиционные средства в размере 25 млн долл. для совершенствования РН «Зенит» и модернизации его



И.Махмудов и А.Перминов

стартового комплекса и наземной инфраструктуры на космодроме Байконур с началом финансирования в ноябре 2004 г. По словам А.Перминова, «впервые в отечественной практике космический проект в области средств выведения будет реализован с привлечением финансовых ресурсов российского инвестора».

Предполагается, что двух- и трехступенчатые РН «Зенит» по проекту «Наземный старт» сохранят максимальную преемственность от базовых РН «Зенит-2» и «Зенит-3SL» и обеспечат выведение полезной нагрузки: на низкую орбиту – массой до 14 тонн, на геопереходную орбиту – до 3.6 тонны, на геостационарную орбиту – до 1.6 тонны. Запуска по проекту «Наземный старт» планируется начать во втором полугодии 2006 г.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса

**Уважаемые читатели!**

Напоминаем вам, что подписку на журнал можно оформить по каталогу агентства «Роспечать» (индекс – **79189**) или по каталогу «Почта России» (индексы – **12496** и **12497**).

Вы также можете подписаться на I полугодие 2005 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 I полугодие 2005 г. с учетом почтовой доставки по России:

<b>частные лица</b>	<b>организации</b>
450 руб.	900 руб.

Стоимость подписки при отправке за рубеж можно узнать по телефону редакции: (095) 230-63-50 или [lera@novosti-kosmonavtiki.ru](mailto:lera@novosti-kosmonavtiki.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:

2004 г.	– 540 руб.
2003 г. (без №10, 11)	– 370 руб.
2002 г.	– 300 руб.
2001 г. (без №1)	– 280 руб.
2000 г. (без №3, 6)	– 220 руб.
1999 г. (без №2)	– 210 руб.

\* Адрес и телефон редакции смотрите на 2-й странице обложки.

Извещение



Оформить платеж  
**СБЕРБАНК РОССИИ**

Форма № ПД-4

**ООО ИИД «Новости космонавтики»**

(наименование получателя платежа)

**7713189873**

(ИНН получателя платежа)

№ **40702810300000001844**

(номер счета получателя платежа)

В

**АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО**

(наименование банка получателя платежа)

БИК **044525408**

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

№ **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.

Кассир

**ООО ИИД «Новости космонавтики»**

(наименование получателя платежа)

**7713189873**

(ИНН получателя платежа)

№ **40702810300000001844**

(номер счета получателя платежа)

В

**АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО**

(наименование банка получателя платежа)

БИК **044525408**

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

№ **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.

Квитанция

Кассир

# Новый глава Израильского космического агентства

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

На пост директора Израильского космического агентства (Israel Space Agency, ISA) в начале октября был назначен д-р Цви Каплан (Zvi Kaplan). Он занял эту должность после того, как ушел на пенсию его предшественник – Аби Хар-Эвен (Aby Har-Even), занимавший этот пост в течение почти десяти лет.

На место главы агентства претендовали 15 кандидатов, в их числе – известные ученые: профессор астрономии Акива Бар-Нун (A.Bar-Nun) из Тель-Авивского университета и д-р Марсель Кляйн (M.Klein) из концерна RAFAEL. Специальная комиссия, сформированная из представителей правительства и научных кругов, рассмотрев представленные кандидатуры, рекомендовала министру науки и технологии Илану Шальги (I.Shalgi) назначить Цви Каплана на данную должность.

Доктор Цви Каплан обладает научными степенями в области физики плазмы, баллистики и электрореактивной тяги. На протяжении многих лет он работал в Цен-

тре ядерных исследований в Нахаль-Сорек (Soreq Nuclear Research Center), а в 1997–2002 гг. был его генеральным директором. На протяжении своей деятельности в Центре он руководил рядом комплексных технологических проектов, в т.ч. международных. Он является инициатором развертывания в Израиле проектно-исследовательских работ по электрореактивным (ионным) двигателям для КА; по его инициативе в Нахаль-Сорек была создана соответствующая лаборатория, а также исследовательские подразделения в Технионе, концерне RAFAEL и других учреждениях.

Аби Хар-Эвен подал в отставку в начале сентября в соответствии с законом, определяющим возрастную границу для руководителей государственных ведомств в 65 лет. Хар-Эвен (в юности он носил имя Аба Хартштейн) родился в 1939 г. В 1963 г. он окончил хайфский Технион, получив специальность инженера-электротехника. Начав военную службу в артиллерии, со временем перешел в подразделение, занимавшееся разработкой ракет ПВО. В различных исследовательских подразделениях Армии

обороны Израиля Хар-Эвен прослужил вплоть до увольнения из армии в 1979 г. (в звании полковника). После этого несколько лет он занимался бизнесом, а затем перешел в концерн «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries Ltd., IAI), где со временем возглавил программу разработки РН Shavit. 31 декабря 1994 г. он покинул «Таасия авирит», а 1 января 1995 г. занял пост директора ISA.

Израильское космическое агентство было создано в 1983 г. в основном как гражданское «прикрытие» для программы разработки фоторазведывательных спутников и ракет-носителей для них. В настоящее время оно занимается гражданской частью национальной космической программы.

А.Хар-Эвен стал первым директором ISA, не совмещавшим эту должность с какой-либо другой, как его предшественники. Следует заметить, что персонал агентства состоит всего из двух человек (директор и его секретарь), но свои функции – служить посредником между правительством и организациями, занимающимися осуществлением космической программы Израиля, – ISA выполняет исправно.

## Сообщения

✦ 30 сентября Азербайджанская Республика присоединилась к Международной организации космической связи (МОКС) «Интерспутник». Решение о присоединении страны к МОКС было одобрено парламентом Азербайджана Милли Меджлис в мае 2004 г., а в сентябре МИДом России были получены грамоты о ратификации Азербайджанской Республикой основных нормативных документов «Интерспутника».

«Сотрудничество Азербайджана с государствами, входящими в «Интерспутник», отвечает взаимным интересам. Страна готова в полной мере участвовать в деятельности Организации во всех областях», – отметил премьер-министр Республики Артур Таир оглы Раси-заде в ходе официального визита делегации «Интерспутника» в Баку в сентябре. В рамках визита состоялась встреча министра связи и информационных технологий Азербайджана Али Мамед оглы Аббасова и генерального директора «Интерспутника» Геннадия Кудрявцева, в ходе которой министр подписал Эксплуатационное соглашение МОКС «Интерспутник» – международное межведомственное соглашение. На встрече также обсуждались вопросы, касающиеся состояния рынка услуг спутниковой связи в регионе, государственной политики Азербайджана в области информационных технологий и вопросы взаимодействия Администрации связи Азербайджана с МОКС. – А.К.

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)

**Л.Брянцева**

специально для «Новостей космонавтики»

*«Меня судьба сроднила с Байконуром.  
И по душе мне звездные края,  
И стал здесь для меня родимым домом  
Мой филиал «Восход» – любовь  
и жизнь моя!»*

Немудреные поэтические строки, вынесенные в эпитафию, отражают суть бытия сотрудников филиала и еще без малого четырех тысяч «маевцев», которые с полным правом могут назвать «Восход» своей альма-матер.

В начале 1960-х далеко не каждый крупный город мог позволить себе учебное заведение такого высокого класса, как байконурский филиал МАИ. 30 октября 1964 г. для подготовки инженеров на космодроме был создан учебно-консультационный пункт «Заря», который возглавил Б.В.Белоногов. В декабре 1964 г. прошли вступительные экзамены, а с января 1965 г. первые 93 студента приступили к занятиям по специальностям «Системы управления» и «Летательные аппараты», которые проводили опытные преподаватели, откомандированные на Байконур головным институтом. Уже в 1968 г. У КП «Заря» был преобразован в факультет, а в 1974 г. – в филиал «Восход» МАИ.

На первом этапе становления первого и единственного государственного учреждения высшего образования на Байконуре руководители космодрома непосредственно участвовали в организации учебного процесса. Его ведущие кафедры возглавили начальник космодрома к.т.н. А.А.Курушин и его заместители д.т.н. И.М.Хомяков и М.И.Дружинин. Студенты проходили практику на современных предприятиях Москвы и Подмосковья, Ленинграда, Ульяновска, Пензы, Алма-Аты, Ташкента, но основной базой оставался космодром. С первого выпуска инженеров (июнь 1970 г.) и до сегодняшних дней руководители космодрома и предприятий отрасли возглавляют работу государственных аттестационных комиссий по защите дипломных проектов. В настоящее время начальник космодрома Л.Т.Баранов, а также генеральные конструкторы космической техники, космонавты, ветераны космодрома читают лекции и регулярно выступают перед будущими испытателями ракетно-космической техники.

Филиал готовит специалистов по основным направлениям эксплуатации средств испытаний и пуска РН и КА, автоматизации управления и информационным технологиям. Здесь обучаются около 900 человек по пяти специальностям. С 1995 г. в филиале организована целевая подготовка граждан Казахстана. В 1997 г. началось обучение студентов – граждан России по программам подготовки офицеров запаса: космодрому остро требовались специалисты-военнослужащие, знающие местную специфику и заинтересованные в службе по контракту. В 1998 г. была открыта новая специальность – «Испытания ЛА» (первый выпуск в 2004 г.). В 2001 г. филиал начал обучение по специальности «Экономика и управление на предприятиях машиностроения».

Кафедрами филиала ведутся НИР по тематике решения задач объектов космодрома и предприятий городской инфраструкту-



Фото Ю.Жарикова

## От У КП «Заря» до филиала «Восход» МАИ – 40 лет безупречной биографии

ры. В 2003 г. для координации научных исследований при филиале образован научный центр Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского.

Выпускники филиала поступают на работу в РКК «Энергия», ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, центры эксплуатации и применения космических средств КБТМ, КБТХМ, ФГУП ЦЭНКИ, НПО измерительной техники, администрацию г.Байконур, Инспекцию МНС по городу и космодрому Байконур, ПЭО «Байконурэнерго», байконурские филиалы НИИхиммаш, Собинбанк, «ФондСервисбанк», Управление космодрома Байконур и др.

В 2002–2004 гг. по инициативе филиала и при поддержке администрации г. Байконур реализована целевая программа «Информатизация и модернизация учебно-лабораторной базы филиала «Восход» МАИ». За счет средств, выделенных администрацией города, проведены коренные преобразования учебно-лабораторной базы: приняты в эксплуатацию два новых компьютерных класса с выходом в Интернет; лаборатория САПР; технологические макеты стартовых комплексов «Зенит» и «Циклон», на которых отрабатываются основные этапы подготовки к пуску РН. Смонтированы современные лабораторные комплексы в кабинетах физики, электротехники, электроники, метрологии и измерительной техники. Ведутся работы по созданию системы телевидеоконференций для внедрения технологий дистанционного обучения. Совокупный фонд библиотеки филиала – более 91 тыс экземпляров. Техническая оснащенность филиала позволяет решать широкий спектр задач, начиная от обучения работе на ПК и заканчивая разработкой сложного программно-математического обеспечения для моделирования процессов пуска ЛА.

Большую помощь и поддержку филиалу оказывает мэр города А.Мезенцев, финансируя ремонт и эксплуатацию учебных зданий и сооружений. Помогают организовать учебный процесс на объектах Байконура началь-

ник космодрома Л.Баранов, директор ФКЦ «Байконур» Е.Кушнир, зам. председателя Аэрокосмического комитета Республики Казахстан М.Молдабеков и другие руководители российских и казахстанских структур.

В настоящее время филиал «Восход» – динамично развивающийся вуз, играющий важную роль в структуре аэрокосмического образования России и Казахстана. Дети гражданских и военных испытателей имеют возможность получать достойное высшее образование и навыки практической работы у себя дома, в Байконуре: таким образом формируется преемственность поколений и династии высококлассных специалистов.

Глава администрации города А.Ф.Мезенцев, за плечами которого ратная служба и педагогическая деятельность в академии имени А.Ф.Можайского, говорит: «За минувшие десятилетия более 3700 человек получили разносторонние знания и интересные специальности в стенах филиала... Его выпускников отличают обостренное чувство ответственности за порученное дело, высокий профессионализм, постоянная тяга к совершенствованию и самообразованию. Работая на комплексе «Байконур» и за его пределами, они, как правило, занимают руководящие посты, являются ведущими специалистами предприятий космической отрасли, высококвалифицированными сотрудниками и наставниками молодых испытателей ракетно-космической техники».

Ректор МАИ, профессор, д.т.н., академик РАН А.М.Матвиенко, поздравляя с юбилеем коллектив «Восхода», отметил: «Благодаря своему уникальному расположению, профессионализму и ответственности сотрудников, высокому уровню культуры и знаний студентов, филиал успешно выполняет свою главную задачу – подготовка специалистов для организаций, предприятий и учреждений комплекса «Байконур» и региона по основным направлениям эксплуатации космических средств, автоматизации управления и информационным технологиям».

**И.Маринин.** «Новости космонавтики»  
 Фото автора

В период с 18 по 21 октября Бюро президиума Федерации космонавтики России (ФКР) провело выездную сессию. Впервые она проходила на Саратовской земле.

Делегация ФКР во главе с президентом – генерал-полковником запаса Владимиром Коваленком отправилась в Саратов по приглашению губернатора А.Ф.Аяцкова на поезде и ранним утром 18 октября прибыла в этот славный город. В состав делегации ФКР вошли: Геннадий Тамкович – заместитель генерального директора ИКИ; Виктор Благов – заместитель руководителя полета; Евгений Караченков – заместитель генерального директора ГКНПЦ имени М.В.Хруничева; Владимир Соколов – декан Аэрокосмического факультета МАТИ имени К.Э.Циолковского; Юрий Соломко – директор Мемориального музея космонавтики; Александр Милованов – ученый секретарь Роскосмоса, а также В.Довгань, И.Левенец, Н.Модестов, О.Мухин, В.Назаров, К.Попов, Ю.Тимченко, В.Пашкевич и др.

Разместившись в отличных номерах гостиницы «Словакия», члены делегации отправились на прием к губернатору. В Доме правительства их встретил и.о. заместителя председателя правительства Саратовской области Виктор Чепляев, так как Дмитрия Федоровича срочно вызвали в Москву.

Общение представителей ФКР и правительства области прошло в дружеской, теплой атмосфере. На встрече присутствовала и мать первого космонавта Космических войск Юрия Шаргина. Именно здесь, недалеко от Саратова, в городе Энгельсе родился 99-й космонавт нашей страны; и здесь на территории воинской части до сих пор проживает его мама Зоя Павловна. Во время беседы Виктор Благов организовал сеанс радиосвязи с бортом МКС. Виктор Чепляев и Владимир Коваленко побеседовали с Юрием Шаргиным, находящимся на орбите. Затем состоялся разговор матери с сыном.

– Юрочка, я тебя поздравляю с исполнением твоей мечты! – произнесла со слезами на глазах Зоя Павловна.

– Спасибо тебе, мама! – ответил с орбиты Юрий, и на глаза у присутствовавших вернулись слезы.

В заключение семиминутного сеанса связи Юрий Шаргин пожелал участникам

# Выездная сессия Федерации космонавтики России



Делегация ФКР на месте посадки Ю.А.Гагарина

заседания успехов, а члены делегации космонавту – успешно возвращения на Землю. После обеда здесь же, в здании правительства, состоялось заседание президиума ФКР с участием местных активистов Федерации. Члены президиума и руководители местных организаций рассказали о деятельности ФКР в центре и на местах, обсудили имеющиеся проблемы и наметили пути их решения. С интересными докладами выступили ветеран Байконура Анатолий Шматов, генеральный директор ПО «Корпус» Сергей Нахов и другие. В заключение заседания В.Коваленко наградил медалями ФКР В.Майстренко, В.Калашникова и З.Шаргину. Машиностроительный колледж имени Ю.А.Гагарина был награжден дипломом, а Саратовский аэроклуб – грамотой.

Во второй половине дня члены Бюро президиума ФКР посетили ФГУП ПО «Корпус». Осмотр предприятия начался с музея космонавтики, где его директор Владимир Майстренко рассказал об истории предприятия. Оказалось, что «Корпус» – бывший 205-й завод, а позднее Саратовский машиностроительный завод – работает на космонавтику более 50 лет. На этом предприятии изготавливались гироскопические приборы еще для Р-1 и Р-2, для знаменитой «семерки», запустившей Первый спутник. С тех пор аппаратура «Корпуса» устанавливалась на многих носителях и космических кораблях. В настоящее время его приборы (в частности, датчики угловых скоростей) устанавливаются на РН «Протон-К» и космическом корабле «Союз ТМА». Посетители также узнали, что за запуск корабля с пер-



У входа в педагогический колледж



В народном музее Ю.А.Гагарина



Самолет, с которого прыгал с парашютом Ю.Гагарин в 1960 г.



Стратегические бомбардировщики Ту-160

вым космонавтом завод получил свой первый орден Ленина. Как отметил Дмитрий Благов на приеме у директора предприятия, здесь изготавливаются «глаза и уши наших компьютеров». В завершение визита директор ПО «Корпус» Сергей Нахов вручил делегатам ценные подарки.

День 19 октября оказался не менее насыщенным. С утра члены Бюро президиума ФКР посетили Саратовский профессионально-педагогический колледж им. Ю.А.Гагарина (именно в нем учился первый космонавт).

Александра Васильевна Россошанская познакомила делегацию с экспозицией народного музея Юрия Гагарина. Затем состоялась теплая встреча с учащимися техникума. Ребята с большим интересом познакомились с ветеранами космонавтики, а выслушав их рассказы, задавали довольно квалифицированные вопросы.

В этот день делегация совершила поездку к месту приземления первого космонавта планеты. К сожалению, точное место приземления Юрия Гагарина утеряно. Краеведы говорят, что от памятника это около 200 метров, но направление показывают не очень уверенно. Объясняется это тем, что Гагарин приземлился в низине, где памятник устанавливать было неудобно, поэтому его соорудили неподалеку, на холме. Со временем реальное место посадки забылось. Говорят, долгое время там лежал большой камень, но потом и он исчез.

Затем делегация ФКР посетила авиабазу стратегических бомбардировщиков в г.Энгельсе. Командир дивизии генерал-майор Анатолий Жихарев подробно рассказал об истории базы и настоящем состоянии техники. Старожилы вспомнили, что именно Анатолий Жихарев, служа еще полковником на Украине, когда бывшие советские республики стали независимыми государствами, не стал принимать присягу Украине и без команды сверху перегнал стратегические бомбардировщики Ту-160 в Россию. Делегаты ФКР не только осмотрели экспозицию старых самолетов стратегической авиации, но и заглянули в кабины стоящих на вооружении Ту-95 и Ту-160. Взлет Ту-160 в 400 метрах от делегации усилил впечатление от осмотра боевой техники.

Интересно, что на территории части сохраняются не только самолеты-ветера-

ны. Нам показали металлическую вышку, с которой в апреле–мае 1960 г. члены первого набора в отряд космонавтов, в т.ч. Юрий Гагарин, учились прыгать с парашютом. Был продемонстрирован и самолет Ан-2, с которого Гагарин совершил свой первый парашютный прыжок. Закончился этот насыщенный впечатлениями день ужином в офицерской столовой дивизии.

Третий день пребывания на Саратовской земле ознаменовался длинным путешествием. Три часа понадобилось, чтобы добраться до Балашова, где в этот день в ВВАУЛ состоялся выпуск лейтенантов военно-транспортной авиации. Приехали как раз к началу церемонии прощания со знаменем. В.Коваленок, выпускник этого же училища, приветствуя молодых лейтенантов с трибуны, пожелал им удачи. Ритуал прощания со знаменем взволновал зрителей до глубины души. Особенно сильное впечатление произвело традиционное действие, когда коленопреклоненные офицеры бросали алые гвоздики на землю перед несущими знамя части знаменосцами. Праздник продолжился шампанским, звоном разбитых бокалов, поздравлениями друзей и родственников, слезами радости на глазах родных... Все смешалось...

Далее состоялось офицерское собрание, на котором командир училища отметил, что прибытие в Балашов столь высокой делегации Федерации космонавтики и участие в прощании со знаменем выпускника училища генерал-полковника, дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта Владимира Коваленка останется в памяти выпускников на всю жизнь. Впервые бывшие курсанты получили право поднять бокалы вместе со своими наставниками по училищу, командованием. Завершилось офицерское собрание все-

общим фотографированием с командованием училища и В.Коваленком.

На следующий день, 20 октября, делегация ФКР выехала из Балашова и к обеду добралась до Саратова. Пребывание на Саратовской земле завершилось интересной экскурсией на Соколову гору – самую высокую точку Саратова. Благодаря стараниям Дмитрия Аяцкова несколько лет назад здесь был организован потрясающий музей, увенчанный скульптурой «Журавли», созданной по мотивам одноименной песни на стихи Р.Гамзатова, исполнявшейся М.Бернесом. В крытом павильоне установлен самолет, участвовавший в боях под Саратовом. В витринах – множество других экспонатов со времен Великой Отечественной войны и до наших дней. Под открытым небом установлены танки, самолеты, артиллерийские орудия и другая военная техника. Есть даже санитарный бронепоезд. За последний год открылась новая экспозиция – сельскохозяйственной техники, которую венчает трактор начала 1920-х годов.

Интересным новшеством стал городок, который возвели национальные диаспоры, проживающие на территории области. Каждая из диаспор не только построила домик, но и оформила подворье в национальном стиле. Члены делегации отведали украинской горилки с салом и блюда узбекской кухни. На этом выездное заседание Бюро ФКР завершилось. Вечером делегаты отправились поездом в Москву.



На выпуске курсантов военно-транспортной авиации

# О космодроме в Куру

Главный редактор *НК И. Маринин* обратился к генеральному директору – генеральному конструктору КБОМ *И. В. Бармину*.

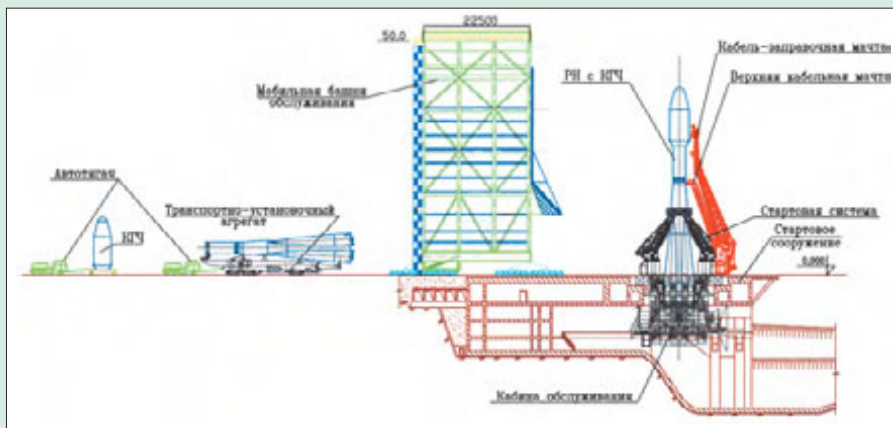
– *Игорь Владимирович, в каком состоянии находится контракт и строительство космодрома в Куру?*

– Реально там на сегодняшний день строительство еще не началось. Французские коллеги проводят работы непосредственно по очистке территории, но само строительство пока не ведется, пока идут предконтрактные переговоры, обсуждаются все детали проекта. Более того, мы сейчас ведем работы по дополнениям к эскизному проекту и окончательно вырисовываем облик площадки в целом и стартового комплекса в частности. При этом определяется вся технология работ. Мы пришли к выводу, что наиболее рациональным будет построение стартового комплекса с использованием подвижной башни обслуживания. Предполагается, что РН будет готовиться в горизонтальном положении на техническом комплексе, вывозиться на старт на установ-

ке в горизонтальном положении, устанавливаться в стартовую систему по той же технологии, какая принята на наших космодромах. Космическая головная часть, состоящая из КА, РБ и обтекателя, будет устанавливаться внутри башни обслуживания на вертикально стоящую ракету. У нас анало-

гов такой технологии работ еще нет и в чистом виде она будет использована впервые.

Пока ЕКА финансируется только разработка дополнения к эскизному проекту, контракт подписан между европейской и российской сторонами. Контракт основной сейчас готовится, и я надеюсь, что он будет подписан уже в этом году. Ведь чем скорее он будет подписан, тем быстрее мы его реализуем. По предварительным договоренностям отведено всего 36 месяцев (3 года) от подписания контракта до полной реализации проекта.



«Крайние» прорисовки варианта стартового комплекса «Союза-СТ» с мобильной башней обслуживания

**Е. Митрофанова**

специально для «Новостей космонавтики»  
Фото Ю. Жарикова

С 28 сентября по 5 октября на Байконуре проходил «Кубок Байконура 2004» – 6-е открытые соревнования по ракетомодельному спорту среди юношей, а также 10-я Международная конференция «Ракетомоделизм в аэрокосмическом образовании молодежи». На соревнованиях присутствовали представители Международной авиационной федерации (ФАИ). Впервые юношеский турнир удостоился столь высокого статуса.

Нынешние соревнования организаторы посвятили 10-летию Космических сил РФ и 90-летию со дня рождения ученого и конструктора Владимира Челомея, чье имя носит Международная космическая школа г. Байконура – инициатор мероприятия. Старты моделей проходили под эгидой Международной авиационной федерации.

В космическую гавань прибыло более 100 участников из 12 городов Казахстана, России, Украины и Узбекистана. Арбитрами были мастера спорта, чемпионы и многократные призеры различных соревнований, в т.ч. международных.

Особенно увлекательными были состязания в классе ракетопланов. Модели, стартовые как ракеты, на высоте около 100 метров переводились в планирующий радиоуправляемый полет и должны были совершить посадку ровно через 6 минут после старта строго на середину специальной посадочной полосы. Лучше всего это удалось российской команде. Кроме того, несколько первых мест в соревнованиях различных типов моделей в разных номинациях завоевали байконурцы.

Помимо соревнований, участники и зрители могли наблюдать за полетами мо-

## Статус «Кубка Байконура» повысился



делей самолетов, сопровождавшимися удивительными фигурами высшего пилотажа.

Подводя итоги состоявшегося на Байконуре мероприятия, можно предположить, что именно сейчас рождаются проекты, которые со временем принесут славу нашему Отечеству.

Город Байконур удостоен чести в 2006 г. принимать чемпионат мира по ракетомодельному спорту. Глава администрации г. Байконур А. Мезенцев, под патронажем которого проходят все соревнования по ракетомодельному спорту, видит в данных соревнованиях прообраз будущего чемпионата и считает, что первый шаг к мировому турниру уже сделан.





И.Соболев. «Новости космонавтики»

9 октября 1604 г. астрономы Европы, включая всемирно известного Иоганна Кеплера, были поражены неожиданным появлением на небе «новой звезды», которая своим блеском соперничала даже с Юпитером. К сожалению, в то далекое время для наблюдения этого неординарного события ученые могли использовать только собственные глаза – изобретение Иоганном Липперсгеем зрительной трубы состоялось лишь через четыре года. И вряд ли кто-нибудь из них мог тогда предполагать, что четыре столетия спустя их потомки уже с помощью орбитальных обсерваторий будут исследовать остатки той космической катастрофы, свидетелями которой им довелось быть. Сверхновая Кеплера (SN1604), последняя достоверно отмеченная вспышка сверхновой в нашей галактике, и по сей день представляет научный интерес.

Выделившаяся в результате гравитационного «схлопывания» ядра колоссальная энергия приводит к возникновению во внешних слоях звезды ударной волны. Она движется к поверхности со скоростью несколько тысяч километров в секунду, и после того, как она достигнет ее, внешние слои отрываются и уносятся в пространство. Оставшееся ядро представляет собой новый, чрезвычайно плотный объект – нейтронную звезду, а выброшенное при взрыве звездное вещество образует расширяющийся остаток сверхновой. Помимо газовой составляющей, он включает в себя межзвездную пыль, релятивистские частицы (космические лучи) и магнитное поле.

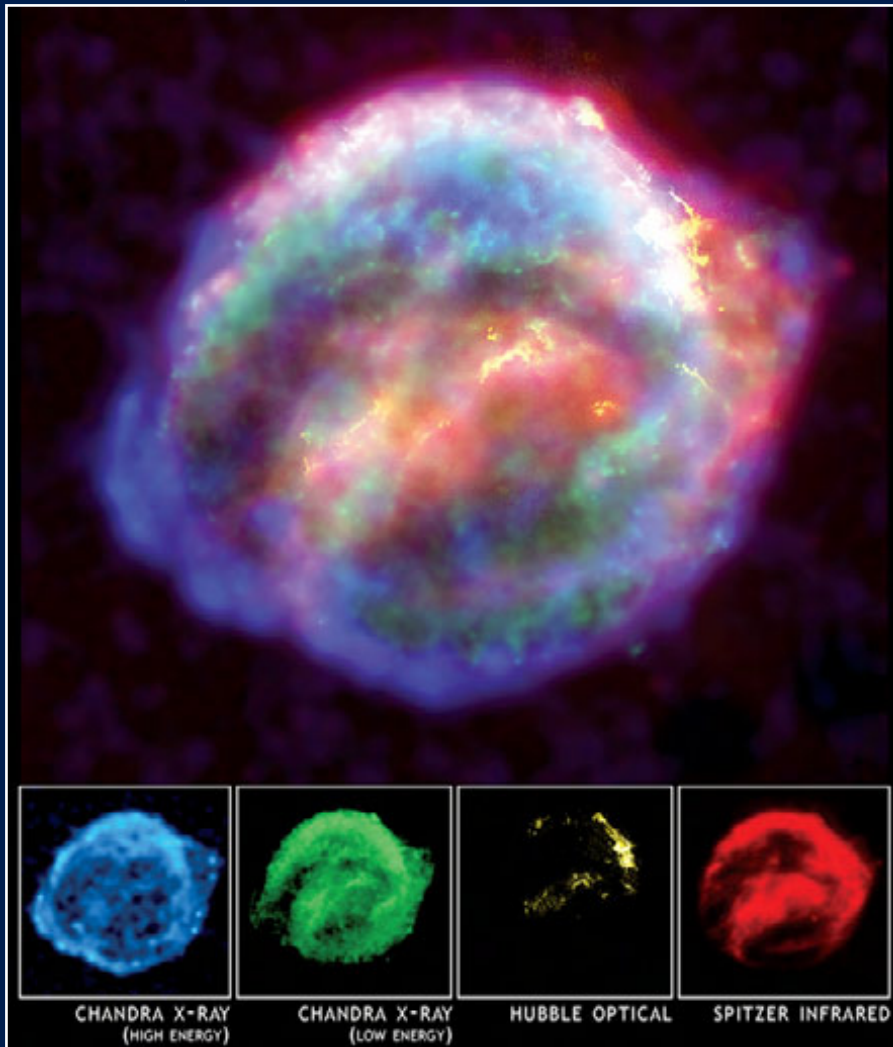
Команда астрономов из Университета Джонса Гопкинса в Балтиморе под руководством Рави Санкрита (Ravi Sankrit) и Уильяма Блейра (William Blair) проводит изучение остатков сверхновой Кеплера в трех диапазонах спектра – видимом, инфракрасном и рентгеновском. По словам Санкрита, многодиапазонное изучение абсолютно необходимо для создания полной картины эволюции остатков сверхновой.

На этом комбинированном изображении, полученном в результате наложения снимков «Хаббла», «Спитцера» и «Чандры», видна пузыреобразная пелена газа и пыли шириной в 14 св. лет и расширяющаяся со скоростью 2000 км/с. Наблюдения каждого телескопа показали характерные следы, остающиеся на месте взрыва: быстро движущуюся газовую оболочку, в которой присутствует железо, и окружающую ее сферическую поверхность – ударную волну, которую расширяющиеся остатки сверхновой образуют в межзвездной среде.

Снимки в видимом диапазоне, полученные панорамной камерой «Хаббла», в основном показывают плотные остатки звездного вещества и зоны концентрации околосреднего газа, нагретого ударной волной до нескольких десятков тысяч градусов. Яркие раскаленные узлы на снимке – это густые газовые комья, формирующиеся позади ударной волны.

Оптические наблюдения ведутся и с наземных телескопов. Сравнивая их данные с результатами «Хаббла», Санкрит и Блейр рассчитывают более точно установить расстоя-

# Старая сверхновая



ние до сверхновой. Данные последних наблюдений оценивают его примерно в 13000 св. лет, но к общему согласию по этому вопросу астрономы мира пока не пришли.

Наблюдения в инфракрасном диапазоне позволяют обнаруживать микроскопические частицы пыли, собранные ударной волной и нагретые от контакта с остатками сверхновой до температуры 30–50 К. Инструменты «Спитцера» также поставляют информацию о химическом составе и физических свойствах облаков газа и пыли, выброшенных в космос. Уже установлено, что пыль эта схожа по составу с той, из которой сформировалось Солнце и планеты Солнечной системы.

А снимки «Чандры», сделанные в рентгеновском диапазоне, показывают самые горячие области. Это горячая разреженная плазма и собранный околосредний газ, нагретые в результате воздействия ударной волны до температуры порядка миллионов градусов. Впрочем, эти участки прослежи-

ваются и на изображениях «Хаббла» и «Спитцера» – расположены они сразу позади фронта «ударной волны». Рентгеновское излучение с более низкой энергией соответствует участкам более холодного газа, расположенным в толстой внутренней оболочке, – остаткам звездного материала, выброшенного при взрыве.

Известно четыре вспышки сверхновых, произошедших в нашей галактике за последние 1000 лет и визуально наблюдавшихся с Земли – в 1006, 1054, 1572 и 1604 гг. Но в последнем случае – сверхновой Кеплера – астрономам до сих пор не известно, какого типа звезда взорвалась. Сравнение данных трех обсерваторий может дать ученым необходимую «зацепку» для ответа на этот вопрос. «Это та самая ситуация, когда общее больше суммы его частей», – заключает Блейр. «Когда анализ будет завершен, мы сможем ответить на многие вопросы, касающиеся этого загадочного объекта».

# Дни космической науки в ИКИ

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**2–4 октября** в Институте космических исследований (ИКИ) РАН были проведены «Дни космической науки», посвященные 47-й годовщине запуска Первого искусственного спутника Земли.

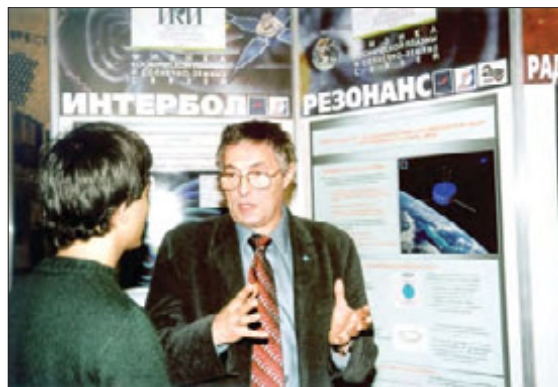
В рамках мероприятия состоялась пресс-конференция по ведущим в настоящее время космическим проектам, научная сессия, посвященная истории и перспективам космических исследований, а также выставка «Проекты космических исследований. Сегодня и завтра». В Днях приняли участие 26 различных производственных организаций и академических институтов: ФИАН, ИКИ, ГЕОХИ, ИЗМИРАН, ИМБП, МГУ, РКК «Энергия», ЦНИИмаш, НПО имени Лавочкина и др.

На открытии «Дней космической науки» выступили: директор ИКИ член-корреспондент РАН Л.М.Зеленый, академик РАН Н.С.Кардашев, начальник управления Роскосмоса по автоматическим космическим комплексам и системам управления Г.А.Дмитриев и др.

Геннадий Дмитриев сообщил, что на фундаментальные космические исследования в России в ближайшие 5 лет из федерального бюджета будет выделено до 6 млрд руб. «Мы твердо стоим на ногах, и я уверен, что прорыв в космических исследованиях будет», – подчеркнул он.

Заведующий отделом астрофизики высоких энергий ИКИ академик РАН Н.С.Кардашев рассказал о работе международной космической гамма-обсерватории Integral. Он отметил, что участие России в проекте позволило российским ученым проводить измерения на аппаратуре европейского спутника, благодаря чему в России удалось сохранить это направление космической науки.

На развернутой выставке были представлены стенды по разделам «Астрофизика», «Планетные исследования», «Физика космической плазмы и солнечно-земные связи», «Космическая техника и приборостроение», «Исследования Земли (ДЗЗ)».



Директор ИКИ Л.М.Зеленый рассказывает о достижениях российской космической науки

На научной сессии выступили ведущие ученые, специалисты и руководители с обзорными докладами по различным аспектам деятельности научных и промышленных организаций в области космических наук: физики Солнечной системы, солнечно-земных связей, астрофизики и радиоастрономии, исследований Земли из космоса.

## 500-суточный «полет» в ИМБП

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**7 октября** на встрече российско-американской группы по проблемам космической медицины в российском Институте медико-биологических проблем (ИМБП) было объявлено, что в 2006 г. в Институте планируется осуществить очередной длительный имитационный полет в Наземном экспериментальном комплексе (НЭК). На этот раз в замкнутом пространстве «корабля-тренажера» испытатели проведут 500 суток. Будет произведена имитация полета к Марсу, спуска на поверхность планеты и возвращения на Землю.

По словам ученых, в эксперименте предполагается задействовать шесть добровольцев, экипаж будет состоять из командира, пилота, бортинженера, двух специалистов-исследователей и врача. Что касается числа участников, то оно выбрано «с запасом», на тот случай, если в ходе длительного опыта возникнет угроза жизни для испытуемых или кто-то добровольно захочет выйти из эксперимента. Участие женщин в эксперименте пока не предполагается. Тем не менее, по мнению замдиректора ИМБП Валерия Полякова, в экипаж предстоящего полета на Марс можно было бы включить семейную пару. «Семейная пара, где люди отлично знают друг друга много лет, была бы идеальным вариантом для длительного путешествия», – считает космонавт, совершивший самый длительный полет.

В реальный полет к Красной планете, вероятнее всего, отправится международ-

ный экипаж, поэтому российские специалисты хотели бы, чтобы экипаж НЭКа тоже стал международным.

«Мы проинформировали американских коллег о том, что в 2006 г. намерены провести 500-суточный эксперимент по наземной изоляции добровольцев, имитирующий полет человека на Марс», – сказал замдиректора ИМБП по науке Евгений Ильин в ходе встречи. Американцы пока запроса на участие не давали, хотя получение опыта длительных полетов для ученых и специалистов США должно стать важным моментом в свете провозглашения в январе этого года американским президентом Джорджем Бушем начала реализации новой национальной программы пилотируемых полетов на Луну и Марс.

Напомним: концепция вызвала множество споров; дискутировали об объеме необходимых для этого средств, о сроках, о технических аспектах проекта. Ясно одно: подобные полеты потребуют опыта длительного пребывания в космосе – подсчитано, что продолжительность марсианской экспедиции при современном уровне развития техники составит от одного года до двух лет. Однако NASA не воспользовалось возможностью приобрести опыт длительного полета, когда руководство Федерального космического агентства РФ весной 2004 г. предложило увеличить срок пребывания экипажей на МКС с 6 месяцев до года. После прекращения полетов шаттлов вследствие гибели «Колумбии» 1 февраля 2003 г. вся нагрузка по ротации экипажей и доставке грузов на МКС легла на Россию, что лишило

ее дополнительных денег, получаемых от коммерческих полетов на ТК «Союз». В NASA заявляют, что предложение российского космического ведомства рассматривается, но ясного ответа Роскосмос пока не получил. Противники подобного шага в Америке настаивают на том, что длительное пребывание на станции может негативно сказаться на здоровье членов экипажа. Хотя опыт Валерия Полякова, который провел на «Мире» 437 суток, доказывает, что осуществление таких полетов без негативного влияния на здоровье возможно.

«Мы определили для себя целый ряд направлений, чтобы уменьшить риск для человека. Отметим четыре из них – радиация, которая представляет наибольшую опасность, длительное действие невесомости на скелет и мышцы человека, обеспечение медицинской помощи во время 14-месячного полета и вопросы, связанные с длительным пребыванием в замкнутом пространстве, – сообщил представитель штаб-квартиры NASA Гай Фоглеман. – Для проведения биомедицинских исследований – как в полете, так и на Земле – необходимо иметь как можно больше участников. Наша задача – обеспечить, чтобы на МКС слетало как можно больше космонавтов и астронавтов. Для получения результатов биомедицинских экспериментов достаточно четырех месяцев».

Тем временем можно констатировать, что американцы пока не стремятся к получению опыта длительных полетов, как в космосе, так и на Земле. Видимо, надеются долететь до Марса быстро...

# 55-й Международный космический конгресс



**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**С 4 по 8 октября** в Ванкувере (Канада) прошел 55-й Международный космический конгресс. На нем обсуждались различные проблемы современной космонавтики: направления освоения космоса, экология, космический мусор, международное космическое право и др. Активное участие в Конгрессе приняла делегация Роскосмоса, возглавляемая руководителем агентства Анатолием Перминовым.

## Планы

Накануне отъезда российской делегации начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов рассказал корреспонденту *НК* о Конгрессе и о планах участия в нем:

– На Конгрессе рассматривается самый широкий спектр вопросов, относящихся и к чисто научной проблематике, и к политическим аспектам освоения космоса. Проходят и отдельные правовые сессии по международному космическому праву. Анатолий Николаевич впервые будет принимать участие в этом мероприятии в качестве руководителя агентства. Поэтому интерес к нему будет, я подозреваю, высоким. В первую очередь – интерес со стороны агентств, которые с ним еще не знакомы. Это, прежде всего, агентства стран Азиатского региона. Кроме того, это будут агентства ряда европейских стран, которые входят в структуру ЕКА, но пока напрямую на нас не выходили. И каких-либо отдельных переговоров мы не планируем. Да и времени там будет мало. Будет встреча с американцами, но она будет довольно формальной. Наверняка будут встречи с Канадским агентством и с Европейским агентством. Это будут больше встречи вежливости, без обсуждения каких-то проблемных тематических вопросов. Поэтому мы не формировали делегацию, как если бы предстояло обсуждать какие-то тематические вещи. Этот Конгресс носит больше представительный характер. Участие Анатолия Николаевича в двух круглых столах предполагает обсуждение больше стратегических вопросов видения руководителей космических агентств, перспектив исследования космического пространства.

## Доклады на Конгрессе

4 октября А.Перминов выступил на открытии Конгресса с докладом о планах России по пилотируемому освоению космического пространства. В докладе глава Роскосмоса отметил (выступление дается в кратком изложении):

– Космическая деятельность России, нацеленная на развитие космических средств, регламентируется федеральными целевыми программами. В настоящее время действует утвержденная программа, охватывающая период 2001–05 гг., и завершается разра-

ботка программы на период 2006–15 гг. Пилотируемым полетам в Федеральной космической программе (ФКП) придается большое значение. Основной задачей программы в этой области на сегодняшний день остается создание российского сегмента МКС. Строительство российского сегмента планируется завершить к 2011 г.

Но помимо станции мы, естественно, думаем и о будущем. Основой для будущих проектов пилотируемого освоения космоса станет опыт создания и эксплуатации МКС. Он пригодится для обеспечения будущих длительных пилотируемых полетов, в т.ч. межпланетных экспедиций, а также для отработки элементов космической техники и технологий, необходимых для осуществления таких полетов. На базе полученных в рамках программы МКС знаний мы сможем перейти к разработке и практической подготовке конкретных программ пилотируемых экспедиций к Луне и Марсу. Кроме того, ФКП предусматриваются исследовательские и проектно-поисковые работы, направленные на разработку перспективных пилотируемых космических комплексов.

В частности, для марсианской экспедиции концептуально прорабатываются различные варианты ее организации, рассматриваются схемы перелета, проекты межпланетного комплекса, вопросы отбора, подготовки и медицинского обеспечения экипажа; разрабатываются необходимые технологии, такие как перспективные двигательные и энергетические установки, системы жизнеобеспечения, робототехника. Россия также накопила значительный опыт обеспечения пилотируемых полетов длительностью свыше одного года.

Уже сейчас очевидно, что интеграция и старт межпланетного пилотируемого комплекса должны осуществляться на околоземной орбите. Это потребует создания сборочной платформы и эффективной системы транспортно-технического обеспечения проводимых сборочных операций. ФКП на 2006–15 гг. предполагается разработка орбитальной базовой платформы, посещаемой экипажем, сочетающей преимущества пилотируемого комплекса и автоматического КА. Такая платформа позволит продолжить и расширить научно-прикладные исследования, которые реализуются на МКС. Она предназначена, в частности, для отработки и испытаний блоков перспективных межпланетных комплексов, отработки комплекса систем транспортно-технического обеспечения нового поколения, включающего многоуровневую систему доставки грузов на орбиту и новые тормозные устройства для доставки грузов на Землю и на поверхность планет.

Важным шагом мы считаем создание многоуровневого космического корабля нового поколения «Клипер», который предполагается отработать в процессе технического обеспечения российского сегмента

МКС. Его полеты предположительно могут начаться после 2012 г.

Большую ценность имеют миссии автоматических КА, предшествующие пилотируемым экспедициям. Они позволят получить научные и технические данные, необходимые для обеспечения безопасных пилотируемых экспедиций к другим планетам. Кроме того, эти исследования дадут фундаментальную информацию о характеристиках планет и малых тел Солнечной системы. В проекте ФКП в настоящее время предусмотрена программа «Фобос-Грунт» – полет автоматического КА к спутнику Марса Фобосу, запланированный на 2009 г.

Помимо Анатолия Перминова на открытии выступили руководитель ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain) и руководитель Канадского космического агентства Марк Гарно (Marc Garneau).

На следующий день А.Перминов выступил на пленарном заседании с докладом «Видение Федерального космического агентства относительно создания и укрепления национальной коммерческой космической промышленности». Он подробно остановился на задачах, стоящих перед Роскосмосом, роли агентства в поддержке космической промышленности, а также на программах, осуществляемых в рамках международных коммерческих проектов.

## Рабочие встречи

Состоялась и анонсированная еще накануне открытия Конгресса встреча руководителей Роскосмоса и NASA. Как говорилось в совместном сообщении двух агентств, выпущенном по итогам встречи, директор NASA Шон О'Киф (Sean O'Keefe) и глава Роскосмоса Анатолий Перминов обсудили результаты работы Руководящего совета по космическим полетам (Space Flight Leadership Council, SFLC). «Совет обратился к следующему доступному окну запуска для возобновления полетов шаттлов, посчитав срок март–апрель недопустимым (см. статью «Новый срок возобновления полетов шаттлов». – *В.М.*), – отмечалось в документе. – Господин О'Киф отметил, что возобновление полетов шаттлов и завершение сборки МКС – главные аспекты американского видения исследования космоса». Шон О'Киф и Анатолий Перминов также обсудили планы посещения главой Роскосмоса Космического центра имени Кеннеди, для ознакомления с работой NASA по обеспечению возобновления полетов кораблей многоуровневого использования. Шон О'Киф особо подчеркнул, что после катастрофы космического корабля «Колумбия» наибольшая ответственность по поддержанию полета МКС легла на Роскосмос. Также было объявлено, что следующая встреча глав агентств – партнеров по программе МКС запланирована на начало 2005 г. в Канаде.

По информации Роскосмоса

# «Я, как Ла-5, уходил от фоккер-вульфов и мессершмиттов...»

К 70-летию академика РАН Б.И.Каторгина

А.Глушко. «Новости космонавтики»

**13 октября** в демзале НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко коллектив поздравлял своего генерального конструктора Бориса Ивановича Каторгина с 70-летием. В адрес юбиляра прозвучало много добрых слов и пожеланий...

...А начиналось все в далеком 1934 г., когда в г. Солнечногорске Московской области в семье рабочего Ивана Каторгина родился сын. Способности мальчика к техническим наукам были отмечены еще в школе. Получив золотую медаль после ее окончания, в 1952 г. он поступил в МВТУ имени Н.Э.Баумана. В период учебы Борис стал сталинским стипендиатом, мастером спорта по самбо и комсомольским активистом, что в немалой степени способствовало его распределению в стены родного института для преподавательской работы. В 1958 г. обладатель диплома с отличием Б.Каторгин по собственной инициативе перевелся в ОКБ-456 (ныне НПО «Энергомаш»).

Начало его конструкторской деятельности на предприятии было посвящено расчетно-экспериментальным исследованиям по улучшению смесеобразования в камерах двигателя РД-111, предназначенного для ракеты Р-9. Результаты этой работы сейчас используются в модифицированных двигателях РД-107 и РД-108, повышая их удельные характеристики и запасы по устойчивости горения.

В марте 1960 г. по распоряжению главного конструктора ОКБ-456 академика В.П.Глушко была создана конструкторская бригада перспективного проектирования под началом доктора технических наук С.П.Агафонова. В его подчинение были переведены талантливые конструкторы из разных отделов КБ, в их числе был и Борис Иванович. Они занимались проектной проработкой перспективных схем и конструкций ракетных двигателей.

В 1960–1963 гг. при непосредственном участии Каторгина были выполнены первые предэскизные разработки ЖРД с дожиганием в камере сгорания отработанных в турбине газов. Впоследствии они были использованы при создании двигателей РД-253 и РД-270. В этот период под руководством Б.И.Каторгина был разработан сферический силовой контур газогенератора, который был поставлен на все ЖРД, созданные в НПО «Энергомаш», став каноническим при проектировании мощных ЖРД.

В рамках государственной темы «Поиск» начиная с 1961 г. Б.И.Каторгин принимал участие в реализации цикла работ по проектированию ЖРД с тягой до 15000 тс с различными типами камер, в т.ч. с соплами с центральным телом. Эти работы велись по инициативе и под личным контролем академика В.П.Глушко. По результатам ра-

бот Б.И.Каторгиным был выпущен ряд технических отчетов, являющихся актуальными и сегодня.

В рамках этой темы велись также работы по конструкции устройств, препятствующих развитию высокочастотной неустойчивости рабочего процесса в камере сгорания. В 1972 г. Борис Иванович стал одним из авторов конструкции головки камеры сгорания с антипульсационными перегородками, образованными форсунками, выступающими в пространство горения. Эта головка применяется на двигателях РД-120 и РД-170.

С 1963 г. Б.И.Каторгин участвовал в разработке ракетных двигателей с высоким удельным импульсом РД-560 (перекись водорода с гидридом бериллия) и РД-600 (ядерный двигатель с газофазным реактором).

Изучая проблемы, появившиеся при работе над этими двигателями, Каторгин проявил себя как ученый. Наряду с разработкой новых конструкций и их частей, были получены фундаментальные результаты по динамике течения псевдоожженных порошкообразных горючих и продуктов сгорания в полостях камеры сгорания, по способам их подачи в камеру сгорания и их воспламенению с продуктами разложения (для двигателя РД-560), а также по динамике газоструйных течений (для двигателя РД-600). Эта работа явилась темой кандидатской диссертации, которую Борис Иванович защитил в 1967 г. в МВТУ.

Кроме того, Б.Каторгин принимал участие в создании новых типов энергоустановок на основе сверхзвуковых химических лазеров большой мощности, став в 1972 г. заместителем научного руководителя этих работ С.П.Агафонова. В 1972–1981 гг. при участии и под руководством Б.И.Каторгина были выполнены теоретические, конструкторские и экспериментальные работы по оптимизации режимных параметров газовых лазеров, разработано более 20 различных вариантов конструкций малой и средней размерности, в которых были реализованы новые оригинальные инженерно-технические решения. По результатам этих разработок в 1983 г. он защитил докторскую диссертацию «Принципы конструирования и исследование энергетических характеристик сверхзвукового непрерывного химического лазера». Это была первая научная работа, открывшая в СССР новое научное направление: создание основ проектирования, исследования и оптимизации параметров химических лазеров.

В 1985 г. Б.И.Каторгина назначили заместителем главного конструктора В.П.Радовского и поставили во главе работ по созданию лазеров в НПО «Энергомаш».

В этот период для решения крупномасштабных задач, связанных с началом разработки исследовательских автономных ла-



Фото И.А.Фомычева

ров космического базирования, Б.И.Каторгин создал два новых отдела, специализировавшихся на оптических и измерительных системах. В результате в 1989–1995 гг. были проведены испытания лазера, разработанного на основе крупногабаритного модульного ГАС, которые показали возможность получения расходимости излучения, близкой к дифракционному пределу. Данные, полученные в результате этих работ, обеспечивают возможность создания химических лазеров для всех видов применения, известных в настоящее время.

Как грамотный руководитель, Борис Иванович не только заботился о нуждах предприятия, но и не забывал о своих подчиненных. Среди работавших ранее под его непосредственным руководством есть начальники отделов, директора предприятий, многие имеют правительственные награды.

Б.И.Каторгин – ученый в области лазерной физики. Его разработки защищены сотней авторских свидетельств на изобретения, а его научные доклады на протяжении последнего десятилетия регулярно публикуются в различных авторитетных отечественных и иностранных периодических изданиях.

В марте 1991 г. Б.И.Каторгин становится во главе НПО «Энергомаш». Падение в 1990 г. ракеты-носителя «Зенит» из-за аварии в двигателе РД-171 и работа аварийной комиссии совпали по времени со сменой руководителя, которому достался весь комплекс вопросов доработки двигателей по результатам работы комиссии.

Помимо технических проблем, выпавших на долю Бориса Ивановича как генерального конструктора, было и множество организационных. В этот период, когда в стране началась смена государственной системы и разрушались все ранее наработанные контакты, пришлось все создавать заново. Государство не проявляло заинтересованности в дальнейшем развитии как отрасли в целом, так и предприятия в частности, и отсутствие госзаказа на двигатели заставило Б.И.Каторгина искать заказчика на мировом рынке. В результате НПО «Энергомаш» выиграло тендер, и его двигатели РД-180 летают и на американских ракетах типа «Атлас».

В течение 1996–1999 гг. были осуществлены отработка, сертификация и поставка в США первого товарного двигателя РД-180. Опыт разработки этого двигателя подтвердил мировое лидерство «Энергомаша»

в области технологии мощных кислородно-керосиновых ЖРД и показал, что предприятие может создать двигатель практически любой размерности в течение 3–3,5 лет и осуществить доводку на 10 экземплярах.

Следует отметить, что за время руководства Б.И.Каторгина НПО удалось не только сохранить производство самого мощного двигателя РД-171, но и создать его более совершенную модификацию РД-171М, которая сегодня применяется на РН «Зенит», используемых по программе «Морской старт».

Б.И.Каторгин – инициатор и руководитель разработки однокамерного двигателя РД-191, создаваемого для РН «Ангара». И несмотря на связанные с этой разработкой финансовые трудности (практически полное отсутствие государственного заказа), в кратчайшие сроки была выпущена техническая документация, подготовлено производство и изготовлены первые экземпляры двигателей.

Наряду с созданием РД-180, РД-171М и РД-191 были модернизированы двигатели,

разработанные предприятием для РН «Союз», «Протон» и «Зенит».

Решая технические задачи, Борис Иванович бережно относится к истории своего предприятия. Благодаря его помощи и поддержке были установлены памятники основателю НПО «Энергомаш», академику В.П.Глушко в Москве, в Химках и на Байконуре, а также памятная доска на могиле автора «Катюши» – Г.Э.Лангемака. Продолжается работа по увековечиванию памяти пионеров ракетно-космической техники и главных конструкторов – руководителей ГДЛ – НПО «Энергомаш»: Н.И.Тихомирова, Б.С.Петропавловского, Н.Я.Ильина, И.Т.Клейменова, Г.Э.Лангемака, В.П.Глушко, В.П.Радовского. Много делается и для поддержания престижа предприятия на мировом уровне.

Можно охарактеризовать деятельность Б.И.Каторгина как генерального конструктора его же словами: «Я, как Ла-5, уходил от фоккер-вульфов и мессершмиттов...» Из неравного «воздушного боя» он вопреки всему вышел победителем!

За свой многолетний и добросовестный труд Борис Иванович награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» III степени, «Знак Почета», Ярослава Мудрого V степени (Украина), многими медалями; он удостоен званий: лауреат Государственной премии РФ, Заслуженный деятель науки РФ, Почетный доктор Российского научного центра «Прикладная химия», Почетный доктор МАТИ, награжден премией Правительства РФ, а также престижной премией американского журнала Aviation Week and Space Technology.

Б.И.Каторгин – доктор технических наук, профессор, автор более 320 научных трудов, из них более 160 изобретений. Он является академиком Российской академии естественных наук, Международной академии информатизации, членом Американского института аэронавтики и астронавтики, в 2003 г. избран действительным членом РАН. В 2000 г. Российский биографический институт признал его «Человеком года» и «Человеком десятилетия». Он также является почетным гражданином города Химки.

## Юбилей директора ФКЦ

**29 октября** директору Федерального космического центра «Байконур» Евгению Моисеевичу Кушнiru исполнилось 60 лет.

Евгений Кушнir родился 29 октября 1944 г. в Архангельске в семье офицера береговой артиллерии. После окончания школы в 1962 г. он поступил в Киевское командно-техническое училище имени М.В.Фрунзе, а с 1964 г. продолжил учебу в Серпуховском высшем командно-инженерном училище. По его окончании в 1968 г. был направлен для прохождения службы на Байконур, и с этого времени его судьба неразрывно связана с космодромом.

Евгений Кушнir был назначен начальником расчета в в/ч 33797, став одним из первых в истории Байконура старшим лейтенантом, назначенным на майорскую должность. В 1972 г. за успехи, достигнутые в службе, он был награжден медалью «За боевые заслуги». Почти 18 лет Евгений Кушнir прослужил в в/ч 33797, пройдя путь от начальника расчета до заместителя командира части по вооружению.

В 1986 г. Евгения Моисеевича назначили начальником кислородно-азотного завода (КАЗ) космодрома. В это время на Байконуре реализовывалась программа «Энергия-Буран», для которой требовалось тысячи тонн криогенных продуктов; кроме того, высоким был темп запусков ракет «Союз» и «Зенит», и компоненты топлива для них также вырабатывались заводом. КАЗ работал в круглосуточном режиме, ежедневно производя кислород и азот для ракет-носителей. За три года, пока Е.М.Кушнir руководил заводом, не было ни одного случая срыва поставок, часть была передовой по дисциплине и порядку. Летом 1986 г. ему было присвоено воинское звание «полковник».

В 1989 г. Евгений Моисеевич получил новое назначение – заместителем начальника Первого центра космодрома по вооружению.

1991-й стал временем нового служебного роста – в начале года Е.М.Кушнir был назначен замначальника службы вооружения, а в конце года – замначальника космодрома по вооружению – начальником службы вооружения космодрома. Служба вооружения космодрома в те годы немало сделала для того, чтобы в обстановке всеобщего хаоса, воцарившейся в стране, обеспечить бесперебойное выполнение графика запусков космических аппаратов.

За работу по обеспечению функционирования Байконура Евгений Моисеевич был удостоен ордена «За военные заслуги».

С 1994 г., когда Россия взяла у Казахстана космодром в аренду, началось формирование гражданских испытательных структур. В целях координации работы центров эксплуатации и испытаний на космодроме был создан Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ). Руководство Российского космического агентства предложило Е.М.Кушнiru его возглавить. В декабре 1994 г. с уходом в запас он был назначен директором ЦЭНКИ.

По мере перехода космодрома от военного ведомства в ведение гражданских структур возникла необходимость усовершенствовать координацию между предприятиями космической отрасли. Решением Президента России с этой целью был создан Федеральный космический центр (ФКЦ) «Байконур», директором которого был назначен Е.М.Кушнir.

За время, прошедшее после перехода космодрома от Минобороны к Роскосмосу,



Фото С.Казака

на Байконуре сложилась надежная система организации работы по подготовке составных частей ракет космического назначения и их запуску, взаимодействия с персоналом Космических войск, дислоцированных на космодроме, и компетентными органами Республики Казахстан. Немалая заслуга в этом принадлежит ФКЦ «Байконур». Награждение директора Центра Е.М.Кушнira орденом Почета в 1999 г. стало признанием его вклада в становление гражданских испытательных и эксплуатационных структур космодрома.

29 октября в конференц-зале ФКЦ «Байконур» Евгения Моисеевича поздравили с юбилеем. Поздравительные адреса и телеграммы поступили со всех уголков страны. День рождения совпал с завершением подготовки к запуску «Экспресса АМ-1», и на космодроме присутствовало немало руководителей космической отрасли, пожелавших сказать теплые слова одному из руководителей космодрома Байконур в день его 60-летия.

Сюрпризом для юбиляра и всех присутствовавших стало приветствие с орбиты. Экипаж МКС тепло поздравил Евгения Кушнira с днем рождения и поблагодарил за ту работу по проведению подготовки и запуску ракет, которую выполняет Байконур.

4 октября в своем доме в Вентуре, Калифорния, в возрасте 77 лет скончался пионер американской космонавтики – Лерой Гордон Купер-младший (Leroy Gordon Cooper Jr.). Он стал первым человеком, дважды совершившим орбитальный полет.

Уроженец штата Оклахома Лерой Гордон Купер начал военную службу в морской пехоте. После учебы в Гавайском университете он был призван в ВВС, окончил Школу летчиков-испытателей. Купер был отобран в отряд астронавтов программы Mercury в апреле 1959 г.

15–16 мая 1963 г. он совершил орбитальный полет на корабле Faith 7\* (22 витка вокруг Земли).

Гордон Купер в качестве командира экипажа участвовал в восьмидневной миссии Gemini 5 (120 витков вокруг Земли), которая началась 21 августа 1965 г. Вместе с пилотом Чарлзом (Питом) Конрадом он установил рекорд продолжительности космического полета, покрыв расстояние в 5 млн 332 тыс км за 190 час 56 мин.

Купер был командиром дублирующих экипажей Gemini 12 и экипажа Apollo 10. На его счету 225 час 16 мин космических полетов. Полковник Купер уволился из ВВС и NASA в 1970 г.

Его профессионализм и мужество общеизвестны. Когда отказала автоматика на корабле Faith 7, Гордон Купер по звездам и по огням ночного Шанхая сориентировал и вручную развернул капсулу для схода с орбиты. Вручную «держал» корабль, пока работали его три двигателя. Вручную отстрелил ТДУ – при этом из-за производственного дефекта не произошло отделение электрических кабелей. Вручную сориентировался для входа в атмосферу и выполнил закрутку...

В итоговый отчет по проекту Mercury внесли такую запись: если бы в четырех пилотируемых орбитальных полетах на борту не было пилота, то лишь капсула Ширры слетала бы нормально, гленновская села бы



## Гордон Купер

6 марта 1927 – 4 октября 2004

досрочно, а корабль Купера потерпел бы катастрофу.

Неприятности были и в полете Gemini 5. Корабль стартовал со второй попытки. На орбите начались неполадки с топливными элементами (ТЭ), которые экипажу впервые предстояло опробовать в полете. Неожиданно упало давление кислорода, нагреватель бака не работал: где-то в цепи было короткое замыкание. Купер, не имея в тот момент связи с ЦУПом, был вынужден

начать отключение систем корабля. На третьем витке давление кислорода упало до критического значения. Началась подготовка к аварийной посадке. Суда поисковой службы уже шли в район приводнения, а Купер и Конрад по командам Земли отключили одну из двух секций ТЭ и все «лишние» бортовые системы корабля. Это помогло; через несколько часов выяснилось, что давление кислорода вновь растет и с посадкой можно повременить.

Неисправности продолжали преследовать Gemini 5 и в последующие дни. Выходила из строя система терморегулирования, и температура в скафандрах падала до 10 и даже до 5°C. 25 августа вышел из строя один двигатель ориентации, а 26 августа – другой. Пришлось лечь в дрейф и отменить все эксперименты, требующие ориентации корабля. Затем отказали еще четыре двигателя. ТЭ работали нестабильно, сидеть в скафандрах даже со снятыми шлемами и перчатками было тяжело. Тем не менее каждый день полет продлевали еще на сутки: восемь дней или провал! Купер жалел, что не взял с собой книгу: экипаж спасался от скуки лишь ежедневной шестичасовой уборкой.

В основной район посадки пришел ураган Бетси, и было решено посадить Gemini 5 на виток раньше. 29 августа на 120-м витке корабль успешно сошел с орбиты и... на спуске компьютер показал, что они идут с большим перелетом. Эта информация была неверна и явилась из-за грубой ошибки в компьютерной программе ЦУП, из-за которой на борт были заложены неверные данные на торможение. Не зная этого и пытаясь уменьшить подъемную силу корабля, Гордон Купер увеличил крен. В результате Gemini 5 приводнился с недолетом в 168 км от расчетной точки (!). Но все это было не так важно, главное – они продержались эти восемь суток!



1963 год. Тренировки на выживание в джунглях (район Панамского канала). Нейл Армстронг, Джон Янг, Гордон Купер и Пит Конрад



Гордону Куперу помогают выбраться из капсулы Faith 7 после ее доставки на борт авианосца Kearsarge. 16 мая 1963 г.

\* Купер объяснял, что название капсулы Faith 7 («Вера-7») символизирует «его веру в Бога, в страну и его соратников». Впрочем, последний «Меркурий» чаще называли уже не «капсулой», а «космическим аппаратом».

После NASA Гордон Купер работал в различных компаниях, пройдя путь от технического консультанта до члена совета директоров и президента нескольких фирм. Широкою известность получили его высказывания о реальности существования НЛО. Его интересовали археология и автомобильные гонки, охота и рыбалка, поиск сокровищ... Уже 70-летним он строил самолеты и регулярно поднимался в небо.

Отдать последние почести Гордону Куперу пришли его давние друзья и коллеги. «Как один из первых астронавтов США, Гордон Купер олицетворял решимость всей нашей нации стать сильной космической державой», – сказал на церемонии прощания администратор NASA Шон О'Киф.

Подготовлено И.Афанасьевым и И.Лисовым



Чарлз Конрад и Гордон Купер на палубе авианосца после приводнения Gemini 5

Легендарный американский конструктор д-р Максим Фаже (Maxime A. Faget) умер в своем доме в Хьюстоне в возрасте 83 лет. Ушел из жизни человек, который сыграл ведущую роль в разработке всех космических кораблей США – от «Меркурия» до «Спейс Шаттла».

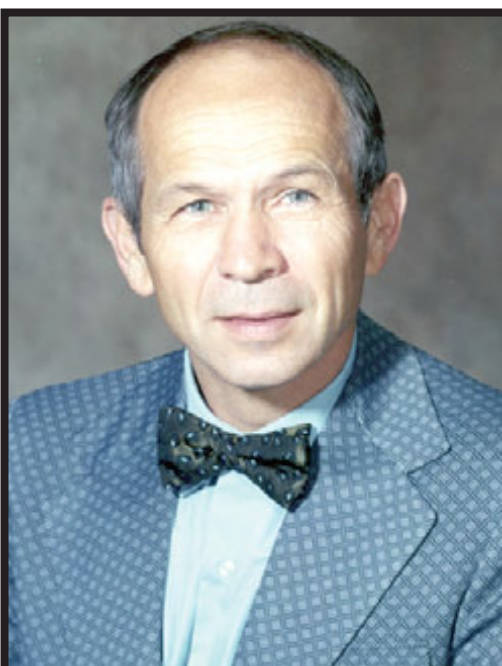
«Без новаторских проектных решений Макса Фаже и его глубокого подхода к решению задач американская космическая программа имела бы серьезнейшие проблемы... – сказал в прощальном слове администратор NASA Шон О'Киф. – Кроме того, он был пионером авиации. Можно сказать, что его работы по летным исследованиям на сверхзвуковой скорости возбудили интерес специалистов к космонавтике...»

Макс Фаже родился в г.Стэнн-Крик (Stann Creek) в Британском Гондурасе. Он окончил Университет штата Луизиана, получив степень бакалавра наук по технической механике в 1943 г., а затем служил в американских ВМС. Как офицер подводной лодки он принимал участие в боевых действиях.

Карьера Фаже в авиации и космонавтике началась в 1946 г., когда он поступил в Исследовательский центр имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния). Он работал в Отделении исследования беспилотных самолетов (Pilotless Aircraft Research Division) и позже был назначен главой Отделения аэродинамических характеристик (Performance Aerodynamics Branch).

Фаже был в числе 35 инженеров, образовавших в 1958 г. «Целевую космическую группу» (Space Task Group), которая со временем превратилась в Космический центр имени Джонсона NASA. Именно он задумал и предложил компоновку одноместного космического корабля по проекту Mercury. Группа занималась и последующими проектами; сам Фаже сформировал концепцию и провел анализ выполнимости проекта полета к Луне. Благодаря работам Фаже и его коллег в NASA, президент США Джон Кеннеди смог объявить о предстоящей высадке американских астронавтов на Луну, намеченной на конец 1960-х годов.

По словам заместителя администратора NASA по космической деятельности Уилльяма Ридди (William Readdy), подход Фаже к проектированию был очень дотошным – буквально вплоть до болтов и гаек. «Его



**Максим Фаже**  
26 августа 1921 – 9 октября 2004

инженерный гений позволил выиграть нам гонку за Луну».

«Макс Фаже был настоящей легендой пилотируемой космической программы, – сказал Кристофер К. Крафт (Christopher C. Kraft), бывший директор Космического центра имени Джонсона. – Он был истинной иконой космической программы. Нет ни одного человека в США, который оказал бы большее воздействие на пилотируемые космические полеты. Он был моим коллегой и другом, которого я очень ценил и уважал. История сохранит память о нем как об одном из крупнейших ученых XX века».

Фаже участвовал в первых исследованиях реализуемости системы Space Shuttle. Его группа начинала разработку многоразового транспортного корабля. Он ушел в отставку из NASA в 1981 г. после второго полета шаттла «Колумбия» (STS-2), закончив сорокалетнюю карьеру государственного служащего.

После ухода из NASA Фаже был среди основателей одной из самых первых част-

ных космических компаний – Space Industries Inc., созданной в 1982 г. Среди его проектов этого времени – спутник-экран Wake Shield Facility (WSF), построенный по заказу Хьюстонского университета. В 1994–1996 гг. WSF совершил три полета на шаттле, чтобы продемонстрировать методику обработки материалов в условиях «почти совершенного» вакуума.

Многогранна деятельность Фаже-изобретателя; он получил патенты на «Устройство аварийного отделения воздушной капсулы» (Aerial Capsule Emergency Separation Device) – прообраз двигательной установки системы аварийного спасения, «Кресло с системой жизнеобеспечения» (Survival Couch), «Капсулу Mercury» и «Индикатор чисел Маха» (Mach Number Indicator).

Он удостоен многочисленных наград, включая премию Артура Флемминга (Arthur S. Flemming Award), медаль NASA «За выдающееся руководство» и почетную докторскую степень Университета Питтсбурга и Университета штата Луизиана.

В 1969 г. заслуги Фаже были увековечены в Национальном зале космической славы (National Space Hall of Fame), а в 2003 г. – в Национальном зале изобретательской славы (National Inventors Hall of Fame). В 1987 г. он стал первым лауреатом Национальной награды за космические достижения Ротари-клуба (Rotary National Award for Space Achievement).

Макс Фаже пережил свою жену Нэнси на десять лет. У него остались четыре родные дочери и одна приемная, а также 10 внуков.



Берт Рутан, Максим Фаже и Базз Олдрин рядом с ракетопланом SpaceShipOne. 2004 г.

# Краткий очерк истории американской спутниковой разведки

Окончание. Начало в НК №11, 2004

Дуэйн А. Дей

специально для «Новостей космонавтики»  
Перевод И.Лисова

## Samos против CORONA

К лету 1960 г. программа BBC Samos сильно разрослась. Теперь она состояла из фототелевизионных спутников Samos E-1 и E-2 и возвращаемого аппарата Samos E-5 с высоким разрешением. Samos E-1 был с камерой низкого разрешения, предназначенной главным образом для демонстрации технологии. Samos E-2 имел камеру более высокого разрешения и претендовал на звание рабочего спутника. Samos E-5 содержал сильно увеличенный вариант базовой камеры CORONA, которая должна была помещаться внутри большой герметичной возвращаемой космической капсулы. На самом деле некоторые люди в «космическом» сообществе внутри BBC США надеялись, что капсулу Samos E-5 можно конвертировать для отправки в космос астронавта BBC. Но BBC в то время было запрещено иметь свою отдельную пилотируемую программу.

Название Samos E-3 относилось к закрытому проекту фототелевизионного спутника, использующего технологию, отличную от аппаратов E-1 и E-2. Наконец, Samos E-4 был картографическим спутником, который был закрыт, когда в 1959 г. стартовала другая программа, известная как KH-5 ARGON. Аппарат ARGON использовал оборудование CORONA, в частности возвращаемый аппарат и ракету Thor, и имел специализированную камеру.

Программа CORONA рассматривалась всего лишь как временная, и предполагалось, что, когда она кончится, ЦРУ покинет область спутниковой разведки и оставит эту работу BBC. Но к началу 1960 г. многие,

включая главных научных советников Эйзенхауэра, осознали, что взвешивая Samos E-2 сможет делать в день всего несколько десятков снимков. Проблема состояла в том, что требовалось несколько минут на передачу на Землю каждого снимка, а спутник быстро уходил из зоны видимости наземной станции. К лету 1960 г. закрыли два первых фототелевизионных спутника, известных как Samos E-1 и E-2 (правда, три запуска в целях отработки систем были проведены). Затем утвердили два других спутника, которые, как и CORONA, использовали возвращаемые капсулы. Одним из них был аппарат для замены CORONA, названный Samos E-6. Вторым был спутник особо высокого разрешения GAMBIT.

Samos E-6 оставался засекреченным до 2001 г. Он использовал большую возвращаемый аппарат и две панорамные камеры, разработанные Eastman Kodak. Первый запуск состоялся в 1962 г. и был неудачным. Еще четыре запуска также были неудачны, и к 1963 г. проект был закрыт. К этому моменту CORONA несла намного больше пленки, и ее фотографии были лучше. Но их качество было не гарантированным, и только около половины успешных полетов давали снимки высшего качества. Но все же она работала, и в течение всех 1960-х годов Itek и Lockheed совершенствовали камеры и спутник, и CORONA стала очень надежной и успешной разведывательной системой. Первые моде-



РН Atlas 57D с КА Samos 1 на старте. 11 октября 1960 г.

пользовать для обнаружения и идентификации объектов на Земле, но что фотографии недостаточно хороши для того, чтобы определить технические характеристики объекта, к примеру – сколько топлива может нести данная ракета или самолет.

Спутник Samos E-5 запускался в начале 1960-х годов три раза, но ни один из стартов не был успешным. Поэтому он был закрыт, а его мощная камера адаптирована под использование КА CORONA и его возвращаемой капсулы. Такой аппарат получил название KH-6 LANYARD. Три спутника были запущены в 1963 г., но лишь один принес успех. LANYARD считался главным образом временным спутником высокого разрешения – до момента, когда появится

## Запуски КА SAMOS

(по данным Дж.МакДауэлла)

Дата	Время, UTC	Обозначение	Номер	КА	Тип	РН	ПУ
11.10.1960	20:33	нет	нет	Samos 1	SAMOS E-1	Atlas 57D + Agena A	LC1-1
31.01.1961	20:21:19	1961-001A	00070	Samos 2	SAMOS E-1	Atlas 70D + Agena A	LC1-1
09.09.1961	19:28	нет	нет	Samos 3	SAMOS E-2	Atlas 106D + Agena B	LC1-1
22.11.1961	20:45:47	нет	нет	Samos 4	SAMOS E-5	Atlas 108D + Agena B	LC1-1
22.12.1961	19:12:33	1961-035A	00217	Samos 5	SAMOS E-5	Atlas 114D + Agena B	LC1-2
07.03.1962	22:10:31	1962-007A	00256	Samos 6	SAMOS E-5	Atlas 112D + Agena B	LC1-2
26.04.1962	18:56:08	1962-016A	00286	FTV 2401	SAMOS E-6	Atlas 118D + Agena B	LC1-1
17.06.1962	18:14:18	1962-023A	00307	FTV 2402	SAMOS E-6	Atlas 115D + Agena B	LC1-1
18.07.1962	20:51:20	1962-030A	00342	FTV 2403	SAMOS E-6	Atlas 120D + Agena B	LC1-1
05.08.1962	17:58:59	1962-035A	00361	FTV 2404	SAMOS E-6	Atlas 124D + Agena B	LC1-1
11.11.1962	20:17:02	1962-064A	00455	FTV 2405	SAMOS E-6	Atlas 128D + Agena B	LC1-1

Все запуски производились с полигона Пойнт-Аргуэль, позднее включенного в состав Западного испытательного полигона на авиабазе Ванденберг

некая другая программа. И как только начал работать другой спутник, известный как GAMBIT, проект LANYARD был прекращен.

## GAMBIT

Проект GAMBIT был начат в 1960 г. как прямое следствие уничтожения самолета-разведчика U-2 Гэри Пауэрса советской ракетой SA-2. GAMBIT нес очень мощный телескоп, который использовал зеркало для фокусирования изображения на небольшую полосу пленки. Другое зеркало смотрело с аппарата вбок и отражало Землю в камеру. По мере того, как спутник двигался над Землей, изображение поверхности двигалось сквозь камеру. Пленка же протягивалась мимо небольшой щели с той же самой скоростью, с

Фото NRO



КА MURAL (KH-4) на вибрационных испытаниях



какой двигалось изображение. Такая стрип-камера («strip camera») давала фотографии очень высокого качества, которые можно было использовать для получения технических данных. Первые снимки GAMBIT показывали объекты на Земле размером около 1.1 м, но еще через несколько лет GAMBIT уже делал фотографии, выявляющие объекты поперечным размером около 0.6 м. Зеркало, отражающее изображение, могло также слегка двигаться, чтобы изменить угол изображения и получить стереоснимки, а спутник можно было наклонить в одну или другую сторону, чтобы навести на цели, расположенные не непосредственно под ним.

Программу GAMBIT первоначально возглавлял полковник Квентин Рип, а потом полковник Билл Кинг – это были наиболее опытные в ВВС менеджеры космических программ. Камеру GAMBIT производила Eastman Kodak, а сам космический аппарат – General Electric. КА запускался ракетой Atlas, которая использовала ту же самую верхнюю ступень Agena, что и CORONA. Но CORONA использовала Agena для стабилизации на орбите, а GAMBIT, выйдя на орбиту, сбрасывал ее. Первый GAMBIT был запущен в июле 1963 г. и был частично успешным. Эта модель была известна как KH-7, и в течение нескольких следующих миссий ВВС решали различные проблемы и совершенствовали КА.

Однако более высокое разрешение GAMBIT досталось не бесплатно: его камера могла фотографировать лишь небольшие области Земли. А потому CORONA выявляла цели, и затем GAMBIT снимал наиболее важные из них, например шахты МБР. К середине 1960-х США запускали в среднем по одному КА CORONA и одному КА GAMBIT в месяц. Каждый спутник работал и снимал примерно четверо суток, прежде чем отстрелить свою возвращаемую капсулу и вернуть пленку на Землю.

К этому моменту в программе CORONA появилась новая модель, известная как KH-

4А, со вторым возвращаемым аппаратом, что удвоило возможности спутника. Теперь CORONA делала снимки вскоре после запуска и спускала первый возвращаемый аппарат в течение четырех суток. Затем она переходила на несколько дней в «режим зомби», а потом включалась и снимала вновь. Эти новые снимки доставлялись затем на Землю во второй капсуле, и это удваивало количество возвращаемой пленки при минимальных дополнительных затратах.

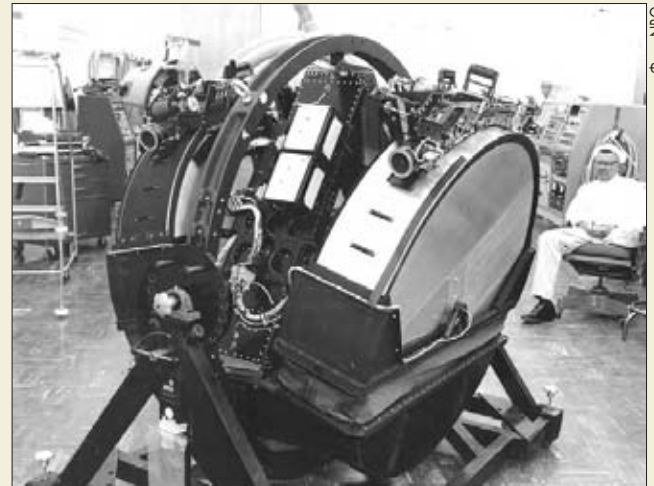
Успех CORONA и проблемы с различными спутниками ВВС Samos привели к тому, что ЦРУ осталось вовлеченным в спутниковую разведку дольше, чем планировалось первоначально. В начале 1960-х годов министр обороны создал Национальное разведывательное управление NRO (National Reconnaissance Office), чтобы оно руководило спутниковыми разведывательными программами. В их число входили и спутники видовой разведки, и спутники, которые перехватывали радиолокационные и радиосигналы, а также военные метеоспутники. NRO представляло собой агентство в составе Министерства обороны, в котором работали главным образом гражданские служащие и военнослужащие ВВС. Существенным было также участие в NRO Центрального разведывательного управления, и был еще небольшой отдел, управляемый ВМС.

К 1962 г. отношения между ЦРУ и руководителями NRO ухудшились. В 1963 г., после того как новым начальником научно-технического директората ЦРУ стал Альберт Уилон (Albert Wheelon), это управление начало несколько новых программ спутниковой разведки самостоятельно, без согласия NRO. Одна из них первоначально была названа FULLCRUM, а потом стала называться KH-9 HEXAGON. Аппарат HEXAGON был массивным спутником, размером со школьный автобус, оснащенный двумя мощными камерами, четырьмя или пятью возвращаемыми аппаратами и требовал для запуска на орбиту ракеты Titan 3. HEXAGON предназначался для замены CORONA, и он достиг успеха в своем самом первом полете в июле 1971 г. HEXAGON делал фотографии огромных площадей с разрешением около 0.2 м. До середины 1980-х годов было запущено 20 спутников HEXAGON. Каждый из них, в отличие от спутников CORONA с их коротким временем жизни, оставался «наверху» по многу месяцев, и в конечном итоге они достигли срока работы 275 суток.

К 1967 г. аппараты KH-7 GAMBIT заменила более совершенная модель, известная как KH-8. Спутник имел более мощную камеру, и в 1970-е годы он уже мог фотогра-



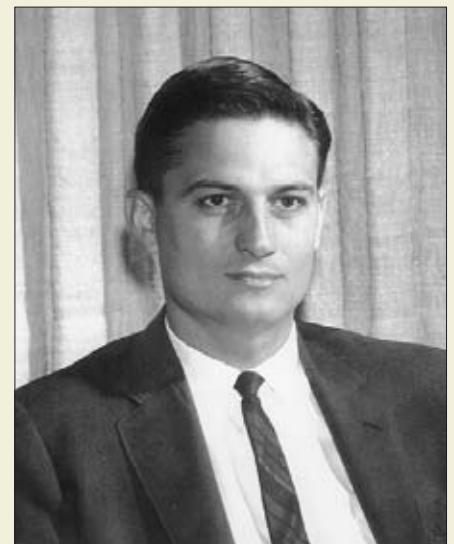
Конструкция фоторазведчика KH-4B



Оптическая система KH-4B в сборочном цехе компании Itek

фировать объекты размером всего лишь с бейсбольный мяч (примерно 6–9 см). Космический аппарат от General Electric более не был нужен и был заменен все той же локхидовской верхней ступенью Agena, что использовалась для CORONA. KH-7 и ранние модели KH-8 имели только один возвращаемый аппарат, но к 1969 г. в эксплуатацию была принята новая модель KH-8, которая несла два возвращаемых аппарата.

Последняя модель CORONA была известна как KH-4B, и 17 таких КА было запущено до 1972 г. включительно, когда они были окончательно списаны и их заменил HEXAGON. Спутники KH-8 GAMBIT продолжали летать до середины 1980-х и получали фотографии самого высокого качества, непревзойденные ни одним летавшим аппаратом.



Начальник научно-технического директората ЦРУ Альберт Уилон

Фото NRO



КА KH-4B на заключительной сборке на фирме Lockheed. Видны корпуса двух панорамных камер и крышка картографической камеры

Рис. ЦРУ

Фото NRO

Фото Paul Gaither



РН Titan 3C с КА HEXAGON (KH-9)

**Появление электронно-оптических систем**

У всех этих спутников с доставкой пленки был большой недостаток – они работали медленно. Пленка в возвращаемом аппарате спускалась в сотнях километров от берегов Гавайских островов. Ее доставляли на Гавайи, затем в Калифорнию, затем на предприятие Kodak в Рочестере (штат Нью-Йорк) для обработки. Пленку проявляли, размножали, и ее копии затем отправляли в Вашингтон. Транспортировка и проявка занимали до пяти дней. А так как спутник проводил еще несколько дней на орбите, делая фотографии, то к моменту, когда разведчик-аналитик в Вашингтоне мог взглянуть на фотоснимок, он был уже недельной давности. Для большинства разведывательных задач это не создавало трудностей, но большие проблемы возникали во время кризиса. К примеру, во время советского вторжения в Чехословакию в 1968 г. спутник CORONA сделал хорошие фотографии, которые показывали, что ввод войск вот-вот начнется. Однако они не попали на Землю до того момента, когда вторжение уже произошло.

Все 1960-е годы и начало 1970-х NRO и ЦРУ исследовали различные технологии обеспечения космической разведки в реальном времени. Однако все они оставались непригодны, пока финансируемые ЦРУ ученые не разработали чувствительные устройства, которые могли бы превращать свет непосредственно в электрическую энергию. В начале 1970-х годов разрабатываемый тогда спутник BBC – модифицированный вариант KH-8 GAMBIT с фототелевизионной системой, известный как Film Readout GAMBIT, или FROG, – был закрыт в пользу спутника, которому предстояло революционизировать сбор разведывательной информации.

В 1976 г. Национальное разведывательное управление запустило первый спутник нового революционного типа. Этот аппарат KH-11 KENNAN выглядел очень похожим на Космический телескоп имени Хаббла. Возможно, что на самом деле проект «Хаббла»

в основном базировался на проекте KH-11. Спутник KH-11 имел массивное зеркало, и в фокусе его находилась ПЗС-матрица. Она превращала свет в электрические сигналы, а они преобразовывались в радиосигналы, которые затем передавались на Землю. (Впрочем, на первом KH-11 использовалась несколько более примитивная технология.) Так как спутник быстро уходил из зоны видимости наземной станции, то, находясь над Советским Союзом, он передавал свои сигналы через спутник-ретранслятор. Теперь не было необходимости в возвращаемых капсулах, но KH-11 и не делал снимков больших площадей, как HEXAGON, и не делал снимков исключительно высокого качества, как KH-8. Поэтому оба этих спутника с доставкой пленки оставались на службе еще более 10 лет после того, как начал работать KH-11.

Сегодняшние американские разведывательные спутники являются наследниками проекта KH-11. Хотя некоторые из их фотографий и были опубликованы, их истинные возможности остаются тщательно охраняемым секретом. Большинство разведывательных снимков черно-белые, не цветные, поскольку это обеспечивает более высокое разрешение и требует меньшей ширины полосы. Ну и, в отличие от фильмов, эти картинки не движутся. А так как спутник движется над Землей, он может делать фотографии какого-либо района лишь в течение короткого времени, прежде чем он уйдет из района цели. Из-за этого может пройти много часов, прежде чем цель можно будет сфотографировать во второй раз. Время, проходящее до того, как спутник сможет сфотографировать ту же самую цель, известно как периодичность съемки и представляет собой большую проблему для операторов спутниковых систем, которые хотели бы наблюдать некоторые цели постоянно.

Фотографии, сделанные всеми этими спутниками, сыграли важную роль во время «холодной войны». Они устранили опасную неопределенность в том, что Советский Со-

юз может сделать в военной области, и убедили американских лидеров в том, что они могут вступить в договоры о контроле над вооружениями. Как позднее писал Альберт Уилон – «как будто включили фонарь внутри огромного темного склада».



Байконур. 2-я площадка и Гагаринский старт. Фото с КА GAMBIT



Строительство МИКа носителя Н-1 на площадке 112А. Конец 1966 г.



Рис. ЦРУ