

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Август 2003. № 8 (247). Том 13

## Очередной штурм Марса



Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства

Журнал издается

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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### Редакционный совет:

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

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин  
Зам. главного редактора: Олег Шинькович  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,  
Сергей Шамсутдинов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Литературный редактор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Администратор сайта: Андрей Никулин  
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»  
© Перепечатка материалов только с разрешения  
редакции. Ссылка на НК при перепечатке  
или использовании материалов собственных  
корреспондентов обязательна.

Журнал «Новости космонавтики» издается  
с августа 1991 г. Зарегистрирован  
в Государственном комитете РФ по печати  
№0110293

Адрес редакции: Москва, ул.Павла Корчагина,  
д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

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

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

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

Подписано в печать 24.07.2003 г.  
Отпечатано ООО «Астри Трейд»  
г.Москва

Цена свободная

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

На обложке: Межпланетные станции  
Mars Express и MER. Рисунки ЕКА и NASA

## 2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-7

«Прогресс М1-10»: по новому пути

ТКГ «Прогресс М1-10» везет экспериментальное оборудование

Новости МКС

Идея о замене «Колумбии», умозрительно рассматриваемая фирмой Boeing

Пилотируемая космонавтика: что делать?

## 13 Военный космос

Новые «Звездные войны». Пилоты боевых космоланов

## 14 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Об астронавтах

Утверждены экипажи МКС-8

О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

## 16 Запуски космических аппаратов

Mars Express на пути к Красной планете

Новые роверы отправились на Марс

Полпредовский пуск. В полете «Космос-2398»

300-й пуск «Протона». В полете КА АМС-9

Успешный запуск Thuraya 2

Ariane 5 постарался на благо Австралии и Японии

Последняя «Молния-3» на орбите

Запущен новый коммерческий «шпион»

Многоспутниковый пуск «Рокота»

## 48 Искусственные спутники Земли

Новая политика США в области коммерческих средств ДЗЗ

Integral: все работает удивительно хорошо и четко

## 53 Космодромы

Новые памятники Байконура

Будущее тяжелой «Ангары» в Плесецке

## 54 Совешания. Конференции. Выставки

Микротехнологии в космосе

Гигантский фотоархив по космическим исследованиям

## 55 Страница коллекционера

Новые спецгашения на Байконуре

Новые штампы на почте Байконура

## 56 Предприятия. Организации

Президент Alenia Spazio о деятельности компании

Заседание Президиума ФКР

Заметки о телесериале «Звездный отряд»

Александр Медведев: «Нельзя разделять космонавтику на пилотируемую  
и беспилотную»

## 60 Страницы истории

«Небесная лаборатория» (окончание)

МOL слетала в космос. На «Скайлэбе»

## 66 Юбилеи

«Наземные космонавты». Золотой юбилей отряда испытателей

О работах М.К.Тихонравова по составным ракетам и искусственным спутникам  
Земли в 1946–1956 гг.

40 лет полетам «Ястреба» и «Чайки»

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

## IN THE ISSUE

### 2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Seven Mission Chronicle: June 2003

Resuscitation Of Mannequin  
Progress M1-10 Carries Experiments  
Research On Sprites  
Docking Of Progress M1-10  
Part Of Station Got Independence?  
Alcohol Is Harmful. Not For Health Only  
New Way For Data Transfer: Early Failures  
Star-To-Star Talks  
Crew Failed To Connect To 'Joint Russia'  
Summer. Heat. Hawaii. Vacations Needed!

News Of ISS

Node 2 And Kibo Arrived To Kennedy Center  
FGB-2 Design Completed  
Partners Agreed To Jules Verne's Flight

Ideas For Replacing Columbia

*Speaking on behalf of the Boeing Co., former astronaut Mike Lounge revealed ideas of replacing Columbia with either a copy of Endeavour or a modernized orbiter OV-201.*

Piloted Cosmonautics: What To Do?

### 13 Military Space

New Star Wars: Pilots For Combat Space Planes

*More and more publications indicate that U.S. Military Space Plane is currently in development. One piece of the evidence is the fact that USAF Test Pilot School started training test pilots for future aerospace vehicles three years ago.*

### 14 Cosmonauts. Astronauts. Crews

On Astronauts

*Several U.S. astronauts changed their status in recent months.*

MKS-8 Crews Named

*Two crews for ISS – Michael Foale, Aleksandr Kaleri and Pedro Duque; William McArthur, Valeriy Tokarev and Andre Kuipers – were approved on June 19 at the MCOP meeting in Star City. Prime crew should blast-off onboard Soyuz TMA-3 in October.*

On Cosmonaut Training in TsPK

*Sergey Shamsutdinov gives update on the composition of cosmonaut training groups.*

'Invitation To Space'

*Former Soviet journalist-cosmonaut Valeriy Sharov published his book of memoirs.*

### 16 Launches

Mars Express On The Way To Red Planet

*Vassiliy Moroz, the long-time participant in science research of Mars in the USSR and Russia, provided launch report and description for the European Mars Express probe.*

New Rovers Fly To Mars

Matviyenko's Launch: Kosmos-2398 In Flight

*On the occasion of a Parus launch Valentina Matviyenko, the new representative of President Putin in the North-West Federal District, visited Plesetsk and was briefed on prospects of the 1st State Test Cosmodrome.*

300th Launch Of Proton. AMC-9 In Flight

Successful Start Of Thuraya-2

Ariane 5 Worked For Australia And Japan

*Optus and Defence C1 and BSat-2c were successfully launched from Kourou.*

Last Molniya-3 In Orbit

*Molniya-3 #65 built by NPO PM was the 54th and last spacecraft of the type launched in 29 years. Launches of its successor Molniya-3K have already started.*

New Commercial Spysat Launched

Multiple Satellite Mission Of Rocket

*The Rocket launch vehicle pulled out its first multi-satellite mission with delivery of two main payloads, Mimosa and MOST, to quite different orbits.*

### 48 Satellites

New U.S. Policy On Commercial Remote Sensing

Integral: Everything Works Excellently Fine

### 53 Launch Sites

New Monuments For Baykonur

Prospects For Heavy Angara At Plesetsk

*In the beginning of 2003, Russian Ministry of Defense dropped plans for launches of military payloads on light launch vehicles Angara 1.1 and Angara 1.2. As a result, construction in Plesetsk is focused on pad for heavy versions Angara A3 and Angara A5 and it may be finished by the end of 2005.*

### 54 Conferences. Exhibitions

Microtechnologies In Space

*Conference on microtechnology-based aerospace systems was held in St. Petersburg on June 9-11.*

Giant Photo Archive On Space Research

### 55 Collector's Page

New Special Stamp Canceling On Baykonur

New Postmarks At Baykonur Post Office

### 56 Enterprises

President Of Alenia Spazio On Company's Activities

*Anatoliy Kopik of NK talked to Alenia Spazio's chief Maurizio Gucci.*

Session Of Presidium Of Russia's Cosmonautics Federation

Notes On TV Series 'Star Team'

*Russian TV producers of today tend to picture cosmonauts of 1960s as 'soldiers of party' ready to fulfil any task, and to invent crises where there were none – but they are unable to match their text and archive video correctly.*

Aleksandr Medvedev:

Cosmonautics Cannot Be Split Into Manned And Unmanned

*Chief of Khrunichev met press on the case of 300th launch of a Proton family vehicle and reviewed main directions of space systems development at GKNPTs.*

Vladimir Ivanovich Rossoshanskiy

*Founder and Director of People's Museum of Yuri Gagarin in Saratov died on June 23.*

### 60 History

Sky Laboratory: 30 Years Since Launch

Of The First U.S. Space Station (Part 2)

Yet MOL Flew Into Space... Onboard Skylab

### 66 Jubilees

Earthbound Cosmonauts. 50 Years Of Space Testers Group

*On June 30, 1953, a special group was formed in the Institute of Aviation and Space Medicine for the purpose of testing flight and pressure suits and other equipment for use on high-speed and high-altitude aircraft. People such as Sgt. Sergey Nefyodov paved the way for Yuri Gagarin.*

On Works Of Mikhail Tikhonravov On Composite Rockets

And Artificial Satellites Of Earth In 1946-1956

*Igor Konstantinovich Bazhinov, one of the members of Mikhail Tikhonravov's group in RNII/NII-4/OKB-1, recalls its origins and activities.*

40 Years Since Flights Of 'Yastreb' And 'Chayka'

**В.Истомин.** «Новости космонавтики»  
Фото NASA

**1 июня.** 36-е сутки полета. У экипажа день отдыха, частные переговоры с семьями. Юрий проверил аппаратуру «Рубинар» для предстоящих наблюдений за биообъектами в океане (эксперимент «Диатомея») и остался доволен результатами тестов. Он попросил прислать радиограмму с очередным списком удаляемого оборудования.

**2 июня.** 37-е сутки. Рабочая неделя началась у экипажа с измерения массы тела и объема голени, которые проводились до завтрака. А поскольку Юрий доставал, а затем укладывал за панель измеритель массы тела, то завтракал он позже своего бортинженера, прерываясь на утреннюю конференцию планирования.

Затем Юрий выполнил вторую серию эксперимента «Пилот» – исследования индивидуальных особенностей регулирования психофизического состояния с целью разработки средств и методов поддержания надежности выполнения космонавтом сложных режимов управления кораблем и манипулятором.

Эд провел очередной эксперимент по изучению свойств парамагнетиков InSPACE в перчаточном боксе MSG. Так как работа шла в основном в автоматическом режиме (отмечены проблемы с телекамерой №2), то в перерыве между операциями контроля Лу искал неисправности разряда батарей скафандров EMU, осматривал TVIS, переконфигурировал компьютер SSC6.

После обеда космонавты занимались различными операциями: Юрий чистил сетки вентилятора воздуховода ВВ2РО, а Лу проводил осмотр и учет оборудования станции. Затем вместе готовили российский эксперимент «Профилактика», который в течение трех дней будет проводить Юрий, а Эдвард будет ему помогать.

Цель данного эксперимента – получение новых данных о механизмах действия и эффективности различных режимов физической профилактики. Каждый день вместо физкультуры у Юрия будет тест на велотренажере, силовом нагружателе либо беговой дорожке. Затем ему изменят физкультурный режим на месяц, чтобы проверить эффективность занятий только на одном виде тренажеров. Изучив бортовую документацию, Юрий попросил увеличить время на тест в среднем на час в день. Также он попросил прислать новые консервные ножи – большая часть сломалась, остался только один, и тот работал через раз.

ЦУП-М получил повторный перегон ТВ-информации с пункта в Барнауле по эксперименту «Релаксация». Из-за проблем с отсутствием спутника «Молния» информация, полученная на пункте 21 мая, была передана в ЦУП-М в полном объеме только сейчас. Но полезного сигнала в этой информации не

Так как ТКГ «Прогресс М-47», пристыкованный к агрегатному отсеку СМ, «уйдет» только в октябре, укладка удаляемых грузов проводится в несколько этапов и под строгим контролем ЦУП-М, чтобы не нарушить центровку корабля, столь необходимую при расстыковке и выдаче тормозного импульса.

# Хроника полета экипажа МКС-7

**Экипаж МКС-7:**  
командир  
**Юрий Маленченко**  
бортинженер  
**Эдвард Лу**

**В составе станции на 01.06.2003:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-2»  
«Прогресс М-47»

было. В результате постановщики эксперимента попросились на связь с Юрием. Тот подтвердил, что сигнал на аппаратуре он видел и что аппаратура работает нормально.

Готовясь к стыковке с «Прогрессом», ЦУП-М проводил тест ТВ-камеры «Клест-М» (КЛ-140) со стороны агрегатного отсека. Аналогичная камера, установленная на грузовом корабле, может быть в случае необходимости применена для запасного – телеоператорного (ТОРУ) – режима стыковки. В 11:41:24, через 7 сек после выдачи команды на подачу питания камеры, сформировалось телеметрическое сообщение «Короткое замыкание КЛ-140 +Х». Оперативно по команде ТВ-система была отключена и тест прекращен. Предварительная версия случившегося: КЗ в цепи питания или в блоке автоматки цепей питания телекамеры.

В течение трех дней система кондиционирования воздуха СКВ-1 не совершала перекладок, т.е. не пополняла конденсатом емкости. Пришлось перейти на СКВ-2. В конце дня руководитель полета в ЦУП-Х сообщил в ЦУП-М, что запланированная на завтра процедура по отбору проб воды изменена, и просил согласовать это изменение. Если изменение процедуры в ЦУП-М не будет одобрено, то экипаж возьмет пробы без новых изменений. Ночью в ЦУП-М нашлись специалисты, которые смогли рассмотреть и согласовать данную процедуру. «Добро» было выдано.

## Поиск колоний микробов...

**3 июня.** 38-е сутки. Лу начал рабочий день с повторного сбора проб питьевой воды на химию/микробиологию по измененной методике. В связи с высокими показателями по микробиологии во время прошлого отбора «земля» попросила взять образцы из всех источников питьевой воды: системы сбора конденсата, горячего и теплого крапов (после предварительного подогрева воды) и контейнера системы водоснабжения. Анализ образцов был сделан позже; данные могут быть переданы на Землю «голосом» или введены в медицинский компьютер МЕС для последующего сброса по электронной почте.

Юрий проводил эксперимент «Профилактика» на велотренажере. И хотя методика этого теста функционально совпадает со штатным обследованием М0-5 (добавлен только газоанализ, определение лактата крови и анкетная оценка тяжести выполнения теста), эксперимент занял 3.5 часа вместо двух запланированных. В частности, пришлось дважды калибровать газоанализатор, так как первоначальные данные оказались заниженными.

Эд не только оказывал помощь Юрию в эксперименте, но и вел видеосъемку в рамках записи сюжетов о жизни на станции. После обеда первые 15 минут этих роликов (спальные каюты, утреннее умывание, физические упражнения, оранжерея «Лада-2», экипаж при переноске грузов, работа на компьютерах и т.п.), предназначенных для показа различным делегациям и гостям ЦУП-М, были сброшены на Землю через российские пункты.

После микробиологического анализа воды Маленченко и Лу настроили и «прогнали» программное обеспечение (ПО) DOUG (Dynamic Operations Ubiquitous Graphics), обеспечивающее графическое представление внешней конфигурации станции и манипулятора SSRMS в реальном масштабе времени. Потом члены экипажа поочередно побеседовали с врачом.

Пока Юрий занимался сверкой данных по размещению оборудования, Эд искал неисправность скафандра EMU 3013 и переписывал информацию с датчика IWIS на жесткий диск. Юрию сообщили, где на станции находится запас больших консервных ножей; так что проблема с ножами решена.

**4 июня.** 39-е сутки. И опять эксперименты, по крайней мере до обеда, – основная работа экипажа.

Юрий выполнил эксперимент «Профилактика» с силовым нагружателем, закрепленным на велоэргометре. Тест состоял из четырех упражнений, которые шли сдвоенными сериями по 15 повторений. При длительности самого теста всего 13 мин общее время эксперимента с подготовительными и заключительными операциями составило 2.5 часа. На этот раз дополнительного времени Юрию

не понадобилось, зато были трудности с выполнением эксперимента: он не смог сдвинуть нагружатель в положение 14 кг и провел тест с максимальной нагрузкой 8 кг.

Еще одна проблема – пропала анализатора крови «Рефлотрон», который требуется для завтрашнего отбора проб в «Профилактике». Этот прибор использовался в начале мая Н.Будариним и Ю.Маленченко в рамках экспериментов «Диурез» и «Биотест» и вот внезапно исчез.

Эксперимент InSPACE выполняется по отработанной схеме, и даже введение дополнительной операции по замене третьего блока с записью информации не составило труда для Лу. После обеда Юрий и Эд установили байпасный кабель и успешно тренировали навыки работы с робототехнической системой MSS (Лу имел по этому поводу дополнительный сеанс связи с Кеном Баурзоском).

Юрий сообщил о состоянии гороха в оранжерее: «Самый высокий росток 12 см, остальные меньше. Цветов пока нет, желтых листьев нет». Он провел американский эксперимент «Взаимодействие» по анализу взаимоотношений ЦУПов и экипажа и заменил шланг АСУ во время обслуживания системы обеспечения жизнедеятельности. ЦУП-М успешно проверил телекамеру КЛ-140 по оси -X<sub>CM</sub>.

Лу выполнял «обновление» (замену страниц и внесение ручных правок) книг действий в чрезвычайных ситуациях EMER-1 и EMER-2. Третья книга EMER-1, которая была потеряна с БО корабля «Союз» (5S), сейчас полностью восстановлена. На МКС должны постоянно находиться три копии этих руководств, одна – на российском сегменте (РС), вторая – на американском (АС) и третья – в «Союзе».

### ...И реанимация манекена

**5 июня. 40-е сутки.** Так как анализатор крови не был найден, Юрий смог позавтракать вместе с Эдвардом. Пустячок, а приятно.

Однако медицинские заботы не исчезли: после утренней конференции планирования DPC Юрий и Эд работали с оборудованием SHeCS.

Часовая тренировка на американской системе сохранения здоровья экипажа SHeCS (Crew Health Care Systems) проводилась для восстановления у космонавтов навыков использования аппаратуры поддержания сердечной деятельности ACLS (Advanced Cardio Life Support) в критической ситуации. В соответствии с руководством они развернули стойку оборудования SHeCS, смонтированную в лабораторном модуле, включая бортовой блок поддержки дыхания RSP (Respiratory Support Pack), аппаратуру ACLS, систему медицинской фиксации экипажа CMRS (Crew Medical Restraint System), блок поддержки жизнедеятельности ALSP (Advanced Life Support Pack) и дефибрилятор.

Затем Юрий и Эд выполнили «операции по сердечно-легочной реанимации» CPR (Cardio-Pulmonary Resuscitation) специального манекена, зафиксировав последний с использованием системы CMRS на полу модуля Lab. Целью упражнения является практическая связь и координация во время медицинских мероприятий в чрезвычайной ситуации, а также определение индивидуальных навыков каждого члена экипажа CPR в состоянии невесомости. – И.Б.

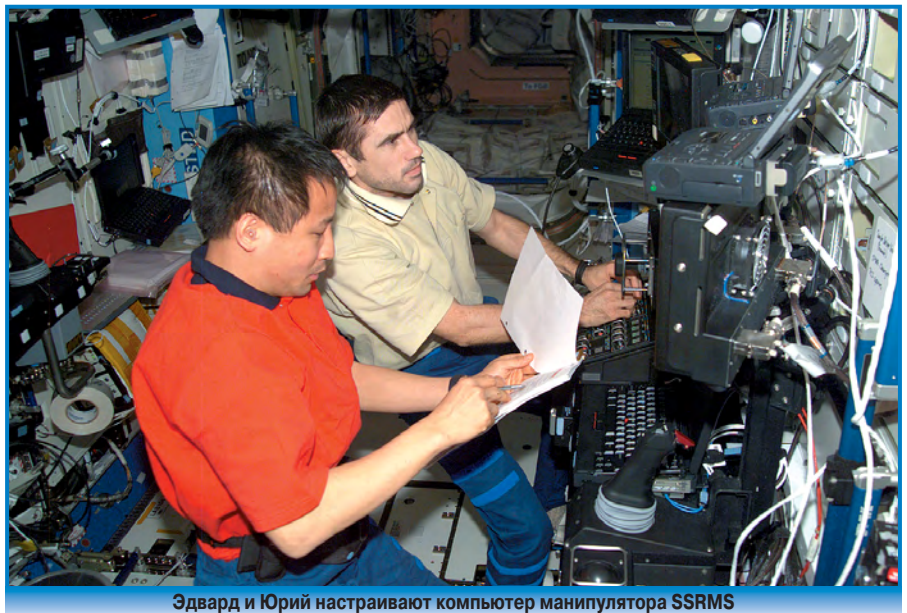
Пока Юрий проводил «Профилактику» на беговой дорожке TVIS с записью информации на кардиокассету, Эд взял анализ проб воды (совместная группа специалистов в Москве и Хьюстоне изучает ситуацию: по крайней мере в одном из источников питьевой воды развивается колония бактерий), устранил неисправность файл-сервера и компьютера SSC1. После «Профилактики» с Юрием переговорил один из постановщиков этого эксперимента – космонавт Борис Моруков.

С аппаратурой InSPACE – проблемы (нештатные показания давления), и вместо эксперимента Эд вел переговоры с Землей для анализа ситуации. Юрий после обеда занимался профилактикой средств венти-

произвел разворот в орбитальную ориентацию LVLH осью Y по вектору скорости. Для этого управление ориентацией в 03:33 было передано ЦУП-М, затем – разворот и в 04:15 ЦУП-Х управлял уже новой, орбитальной ориентацией. На разворот потрачено 18.1 кг топлива.

У членов экипажа – день отдыха («парко-хозяйственная деятельность» – уборка и помывка станции), и поэтому они позволили себе побольше поспать.

Благоприятные атмосферные условия позволили Юрию провести съемку регионов предполагаемых катастроф в рамках эксперимента «Ураган»: районы Кипра и Турции, ледник Колка, район Боржоми-Ба-



Эдвард и Юрий настраивают компьютер манипулятора SSRMS

ляции в СМ и на вентиляторе за панелью 336 не нашел защитной сетки.

Вечером у экипажа состоялись переговоры с начальником отдела астронавтов NASA Кентом Роминджером.

**6 июня. 41-е сутки.** Юрий продолжил работу со средствами вентиляции: заменил фильтры на пылесборниках РС1 и РС2, почистил съемные решетки ГЖТ и защитные сетки вентиляторов в ФГБ.

Пока InSPACE не работает, Лу проводил инвентаризацию переходных шлангов CWC и пробозаборников GSC, а также конфигурацию ПО для манипулятора MSS и перенос данных с аппаратуры IWIS.

Во 2-й половине дня Юрий выполнил межбортовой тест телеоператорного режима между СМ и пристыкованным ТКГ без воздействия на двигатели ТКГ, осмотрел состояние быстросъемных зажимов для механического соединения люков СМ и ТКГ.

Эд проводил аудит медицинских упаковок PBA и PFE, заполнил опросник по пище, провел конференцию по образовательной программе EPO и переговоры с семьей. Для сериала «Жизнь на станции» снят сюжет о занятиях физкультурой. Специалисты помогли Юрию разобратся с заклинившим нагружателем; теперь его можно свободно использовать при нагрузках 5, 10 и 15 кг.

Вечером экипаж переговорил с руководителем полета из ЦУП-Х.

**7 июня. 42-е сутки.** Пока экипаж спал, ЦУП-М устроил ему маленький сюрприз:

курианы на реке Кура и впадина Темиртау. Московские специалисты попросили как можно скорее сбросить эти картинки с использованием американской системы ОСА.

По эксперименту «Диатомея» (съемка Красного моря и Персидского залива через иллюминатор №9 СМ) Юрий использовал бинокулярный телескоп «Рубинар» и цифровую видеокамеру. Видеосъемка обеда вошла в сюжет «Жизнь на станции».

Состоялись переговоры по планированию на неделю и с руководством программ из ЦУП-Х. Проверка показала невозможность использования инструмента системы стыковки для герметизации внутреннего перехода (ССВП) люка ТКГ «Прогресс». Юрий попросил прислать методику с идеологией и порядком использования инструмента ССВП при срочном покидании станции.

На двух сеансах (14:50–15:00 и 16:26–16:35) проводились автономные проверки связи МКС с кораблем «Космонавт Виктор Пацаев». Связь была установлена только на втором резервном сеансе; на первом корабль «не слышал» станцию. Перед сном Лу говорил с семьей.

Когда экипаж уже спал, в сеансе 00:30–00:45 в тени появилось сообщение о необходимости ограничения нагрузки на систему энергопотребления СМ. После оперативного подключения СНТ22 (дополнительные 1.5 кВт) и выхода из тени сообщение снялось. Реальная польза работы вне «тени» очевидна.

**«Прогресс М1-10»: по новому пути**

**О. Урусов** специально  
для «Новостей космонавтики»  
Фото **С. Казака**

Вид ракеты-носителя «Союз» в монтажно-испытательном корпусе на площадке 112 необычен: ракета кажется непривычно маленькой. Хотя и считается, что новое рабочее место для подготовки «Союза» расположено в одном из пролетов МИКа, по размерам этот «пролет» существенно просторнее, чем монтажные корпуса на 2-й и 31-й площадках, где ранее готовились ракеты «Союз».

По первоначальным планам подготовку ракеты-носителя в этот МИК должны были перенести в середине прошлого года. Однако обрушение кровли трех пролетов МИКа площадки 112 привело к пересмотру всех планов: Росавиакосмосу пришлось перераспределять и без того тощий бюджет, чтобы локализовать последствия катастрофы.

Тем не менее, хотя и с задержкой, работы по совершенствованию инфраструктуры космодрома продолжались. Готовились и сертифицировались помещения, прокладывались линии связи и электроснабжения, завозилось и монтировалось оборудование. К середине апреля удалось выйти на комплексные испытания нового рабочего места подготовки ракеты-носителя.



Вначале «мотовоз» вытянул ракету и по железнодорожной колее, оставшейся от программы «Энергия-Буран», стал толкать ее в сторону стартового комплекса площадки 110. Не доезжая до площадки 110, на стрелке, с противоположной стороны (с головы ракеты) к составу прицепили еще один тепловоз.

Состав тронулся в сторону 2-й площадки, причем здесь движение проходило по

фермы свели, вес ракеты перераспределился на опоры стартового комплекса, а транспортно-установочный агрегат отогнали. Дальше специалисты КБ общего машиностроения, «ЦСКБ-Прогресс» (Самара), РКК «Энергия» и других предприятий космической отрасли провели работы по графику первого стартового дня без каких-либо задержек.

Первоначально на 7 июня работы с ракетой не планировались. Однако из-за сильных дождей, прошедших на космодроме 6 и 7 июня, решено было дополнительно провести замеры изоляции кабелей ракеты-носителя, так как существовала опасность их намакания. Результаты проведенных работ показали, что изоляция соответствовала «норме».

Без отклонений от первоначальных планов прошли 8 июня и работы по графику второго стартового дня.



Ракета «Союз-У» для комплексных испытаний была доставлена на космодром еще в начале апреля, но непосредственно к работам с ней удалось приступить лишь после проведения пилотируемого пуска. В течение мая были завершены все проверки оборудования, сборка ракеты-носителя и ее испытания проходили в штатном режиме.

6 июня на Байконуре были проведены работы по графику первого стартового дня. Но прежде чем «мотовоз» дал гудок и вытянул из МИКа собранную ракету, состоялось небольшое символическое мероприятие: руководители филиала «ЦСКБ-Прогресс» разбили о стену введенного в эксплуатацию корпуса бутылку с шампанским. Несмотря на улыбки и общее оживление, чувствовалась напряженность – ракете-носителю предстояло двигаться к старту по новому пути, и все переживали, насколько удачно пройдет транспортировка.

Впервые за всю историю Байконура РН «Союз» из монтажного корпуса маневровый тепловоз не выталкивал, а вытягивал: схема движения существенно изменилась.

новой железнодорожной колее. На повороте около МИКа 2-й площадки ракета-носитель оказалась в своем штатном положении относительно старта – двигателями первой и второй ступени вперед, один «мотовоз» был отцеплен, а второй уже по привычной схеме начал медленно толкать ракету к старту.

Вместо привычного получаса, дорога до старта заняла почти 2 часа. Поскольку время транспортировки ракеты космического назначения от монтажно-испытательного корпуса до старта существенно возросло, в состав включили вагон с системой термостатирования «Прогресса».

Прибыв на стартовый комплекс 1-й площадки, расчеты предприятий Росавиакосмоса приступили к установке РН в стартовое устройство. Это удалось сделать не сразу, так как усилившийся ветер мешал сведению ферм обслуживания. Тем не менее руководивший работами заместитель директора Федерального космического центра «Байконур» Е.Черный сумел выбрать момент: когда ветер немного утих,



**ТКГ «Прогресс М1-10»  
везет экспериментальное оборудование**

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»  
Фото С.Казака

**8 июня** в 10:34:18.837 UTC (13:34:19 ДМВ) со стартового комплекса 17П32-5 (площадка №1, ПУ №5) пятого Государственного испытательного космодрома Байконур произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У №Д15000-681) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М1-10» (11Ф615А55 №259).

Через 8 мин 49 сек после старта корабль был успешно выведен на орбиту с параметрами (данные с сайта РКК «Энергия», в скобках – расчетные):

- *наклонение орбиты* – 51.65° (51.66°±0.06°);
- *минимальная высота над поверхностью Земли* – 193.7 км (193.0<sup>+7</sup><sub>-22</sub>);
- *максимальная высота над поверхностью Земли* – 258.2 км (245.0±42);
- *период обращения* – 88.72 мин (88.59±0.37 мин).

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс М1-10» был зарегистрирован под номером **27823** и получил международное обозначение **2003-025А**. В графике сборки МКС полет имеет обозначение 11Р.

Запуск проведен в соответствии с обязательствами российской стороны по проекту МКС и согласован с планом ее полета, измененным после катастрофы «Колумбии» и приостановки эксплуатации флота американских многоразовых кораблей.

На борту «Прогресса М1-10» (стартовая масса корабля – 7270 кг) находилось 2305 кг грузов (см. таблицу), включая: 360 л (по другим данным, 340 л) питьевой воды; топливо для ДУ станции; 40 кг кислорода; продовольствие на 320 человеко-дней; запасы, а также оборудование для обслуживания и пополнения системы регенерации атмосферы; санитарно-гигиенические и медицинские средства, а также персональные средства защиты экипажа; аппаратура системы электроснабжения и освещения; научное оборудование, включая полезные грузы для проведения работ в интересах ЕКА; оборудование для снабжения и обслуживания

Грузы ТКГ «Прогресс»	
Наименование	Масса, кг
Сухие грузы в грузовом отсеке:	1612
* для дооснащения и обслуживания бортовых систем	34
* для модуля ФГБ	68
* для системы обеспечения газового состава	156
* для системы электропитания	78
* для системы водоснабжения + вода	451
* средства санитарно-гигиенического обеспечения	53
* пища (контейнеры с рационами питания, свежие продукты)	313
* средства медицинского обеспечения (медицинское оборудование, белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты)	104
* оборудование для американского сегмента	305
* борtdокументация, посылки	26
* научная аппаратура	24
Топливо в отсеке компонентов дозaprавки для российского сегмента	403
Кислород в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	40
Часть топлива в баках КДУ корабля, зарезервированная для нужд МКС	250
<b>Всего</b>	<b>2305</b>

Напомним, что внешне беспилотный «Прогресс» подобен пилотируемому «Союзу», но имеет грузовой отсек (ГрО) вместо бытового и отсек компонентов дозaprавки (ОтКД) вместо спускаемого аппарата. После стыковки с МКС «Прогресс» может перекачивать топливо на станцию, а также, расходуя это топливо собственными двигателями, проводить коррекции орбиты и управление комплексом. В случае необходимости топливо с МКС может быть слито в баки «Прогресса».

ОтКД прежней модификации корабля («Прогресс М») содержит четыре бака (два – окислителя и два – горючего), в общей сложности вмещающие 845 кг топлива, и два резервуара с водой (420 кг). В ОтКД нового «танкера» «Прогресс М1» резервуаров с водой нет – только восемь баков для топлива (1695 кг). Контейнеры с водой могут устанавливаться в ГрО. Полная масса грузов, доставляемых «Прогрессами» обоих вариантов, – 2500–2600 кг. Нынешний корабль отличается от предыдущего «Прогресса М1» увеличенными баками с водой для системы «Родник», установленными в ГрО.

систем МКС, включая американский сегмент, а также посылки для экипажа.

Это уже десятый грузовой корабль новой модификации, разработанный и построенный в РКК «Энергия» имени С.П.Королева в сотрудничестве с компаниями и организациями российской ракетно-космической промышленности. Первый полет «Прогресс М1» состоялся по программе «Мир» в период с 1 февраля до 27 апреля 2000 г.

Как уже было сказано, среди грузов «Прогресса М1-10» – европейское оборудование, призванное играть существенную роль в экспериментах астронавта ЕКА Педро Дуке, полет которого на МКС намечен на октябрь этого года. Среди исследований, которые выполнит испанский астронавт, можно выделить эксперимент с цеолитами Nanoslab, впервые проведенный астронавтом ЕКА Франком Де Винном в ноябре 2002 г. во время бельгийской миссии Odyssea. Цеолиты – это кристаллические образования, содержащие в своей структуре поры. Они могут поглощать и удерживать другие вещества, например воду. Исследования, имеющие целью попытку создания эффективных кристаллических цеолитов, имеет большое значение, например, для нефтехимической промышленности.

Другой европейский эксперимент – PROMISS-2 – служит для изучения фундаментальных процессов, сопровождающих кристаллизацию белка.

Образовательная часть испанской миссии на МКС включает следующие эксперименты:

- Apis (оценка движения тел, имеющих различия в распределении массы и вращающихся вокруг центра масс);
- Thebas (проверка основных принципов механики путем регистрации движения мелких шариков или капель жидкости в запечатанном контейнере на конце пружинного маятника);
- Video-2 (демонстрация трех законов Ньютона в состоянии микрогравитации).

Кроме того, на «Прогрессе» прибыла аккумуляторная батарея для электроснабжения еще двух образовательных экспериментов (Winograd и Chondro). Оборудова-



ние для них будет доставлено на МКС в последующих полетах российских кораблей – «Прогресса М-48» (миссия номер 12Р), который будет запущен 30 августа, и «Союза ТМА-3», на котором на станцию прибывает и сам Педро Дуке.

Среди другой европейской аппаратуры, доставленной «Прогрессом М1-10», можно назвать трехмерную камеру и новые фиксаторы. Трехмерная камера как новейшее средство виртуализации станет неоценимым инструментом для демонстрации научных возможностей МКС в образовательных программах, проводимых европейским пользовательским центром «Эразм» (ESA's Erasmus User Centre).

Чтобы оставаться в нужном положении, члены экипажа МКС во время работы пользуются фиксаторами ног. Прежние конструкции вызвали ненужное напряжение в некоторых группах мышц. Предполагается проверить новые фиксаторы, лишенные этих недостатков.

Конечно, вышеупомянутые эксперименты – не единственная задача Педро Дуке. Одна из важнейших работ, в которой он будет участвовать при полете на станцию, будет замена корабля «Союз ТМА-2», играющего на МКС роль «спасательной шлюпки».

Дуке прилетит на МКС как бортинженер в составе 8-й экспедиции на корабле «Союз ТМА-3» и возвратится на корабле «Союз ТМА-2» с экипажем 7-й экспедиции – американским астронавтом Эдвардом Лу и российским космонавтом Юрием Маленченко, которые сейчас работают на МКС.

По материалам РКК «Энергия», ЦУП ЦНИИмаш, Росавиакосмоса, ЦЭНКИ и ЕКА

**В.Истомин**

**Исследуем «спрайты»**

**8 июня. 43-е сутки.** Второй день отдыха. На орбиту успешно запущен корабль «Прогресс М1-10», о чем при первой же возможности было сообщено на станцию.

На связь космонавты в этот день выходили редко: в основном для общения с семьей и врачом экипажа. По эксперименту «Ураган» Юрий проводил детальную съемку лесных пожаров в районах р.Амур, Синайского п-ва, Армении, Баку, пылевой бури над Аральским морем, г.Байконур, карьеров около Джезказгана и Темиртау, состояния экологии в районах Караганды и Семипалатинска, а также получил панораму пиков Алтайских гор.

Маленченко сообщил медикам о повреждении притяга к TVIS, продолжая, тем не менее, его использовать. На вопрос, сколько еще послужит пояс, был получен четкий ответ: «Неизвестно».

Юрий смонтировал на надирный иллюминатор №3 аппаратуру «Молния-СМ/LSO» и настроил ее. Включение аппаратуры на этот раз запланировано только на сутки с целью убедиться, что ее unplanned отключе-

Целью российского («Молния-СМ») и французского (LSO) экспериментов является регистрация штормов и сопровождающих их явлений в экваториальных районах Земли. Эксперимент управляется с французского ноутбука EGE1, в который загружаются координаты станции, использующие двухстрочные элементы орбит объектов, поставляемых системой NORAD. LSO, предназначенный прежде всего для обнаружения и изучения редкого оптического феномена, т.н. «спрайтов» (мозаичных свечений верхней атмосферы Земли, возникающих иногда над грозowymi облаками), был частью французского пакета экспериментов Andromeda, доставленного экспедицией посещения на корабле «Союз ТМ-33» (3S). Он не мог быть выполнен во время работы 4-й основной экспедиции из-за отсутствия необходимой ориентации МКС. – И.Б.

чения в прошлой серии экспериментов были случайностью.

Еще одной особенностью этого эксперимента было отклонение аппаратуры на 10° вправо. До этого исследования велись либо с наводкой на горизонт, либо точно в надир. Результаты покажут целесообразность новой ориентации для обнаружения «спрайтов».

Съемкам биообъектов в океане (эксперимент «Диатомея») помешала сильная облачность. Зато в космосе облаков нет – и Юрий успешно снял планшет «Кромка» в рамках одноименного эксперимента, предназначенного для проверки эффективности работы газодинамических защитных устройств, размещаемых на СМ и защищающих поверхность МКС от загрязнений.

Юрий попросил сообщить ему особенности управления кораблем «Союз ТМА-2» на участке автономного полета и спуска, чтобы не допустить «сваливания» в баллистический режим, если эти особенности проявятся. ЦУП-М пообещал разобраться с этим вопросом.

**9 июня. 44-е сутки.** Близится день стыковки с «Прогрессом», а значит, нужна тре-



нировка по ТОРУ (под руководством инструктора).

Лу выполнил ежемесячное обслуживание беговой дорожки TVIS, и Юрий еще до обеда «наслаждался» занятиями на ней. Затем Маленченко на ноутбуке Wiener вместе с ЦУП-М обновил софт (до версии 1.2) блока сопряжения мультиплексных магистралей (БСММ), который теперь готов к работе с телевизионным модулем обмена (ТМО).

После обеда Юрий и Эдвард собрали и проверили схему для передачи ТВ-сигнала через Ku-band при стыковке «Прогресса». При сборке схемы переходник между российским и американским сегментами оказался неисправен, и вместо него, по рекомендации ЦУП-М, использовали кабель с видеокомплекса LIV. В результате замечаний по тесту прохождения сигнала не было, а ЦУП-М получил изображение хорошего качества. Юрий обещал отремонтировать неисправный переходник, но в схему до стыковки его не ставить.

Вместо демонстрации общеобразовательных программ по экспериментам Лу корректировал инструкцию Warning.

Юрий провел съемки по эксперименту «Диатомея» по другой схеме – фотоаппаратом Nikon F5 и параллельно установленной на кронштейн цифровой камерой DVCAM 150, для привязки полученных изображений. Объектом наблюдений на этот раз были объекты на поверхности океана (цветные пятна, полосы, водовороты) в районах Карибского и Саргассового морей.

В рамках эксперимента «Ураган» снимались районы Аральского моря (поиск песчаных бурь), горного Алтая и южного берега Байкала вплоть до Баргузина (поиск лесных пожаров). Юрий завершил эксперимент «Молния-СМ», демонтировав аппаратуру LSO. Анализ полученной информации показал, что система работает штатно.

В оранжеере «Свет» перестал автоматически регулироваться режим освещения, и его пришлось включить вручную. Специалисты посоветовали Юрию проверить настройки оранжеереи для автоматического режима и перезапустить управляющий компьютер. Рекомендации сработали – работа света в автоматическом режиме восстановилась.

**10 июня. 45-е сутки.** Специалисты разобрались в причинах неработоспособности аппаратуры InSPACE, и Эд Лу возобновил эксперименты, контроль которых в реальном времени вел Центр Маршалла. Результаты анализируются.

До обеда Юрий провел эксперимент «Взаимодействие», заменил шланги-тройники, емкости с уриной и консервантом в АСУ, выполнил тест камеры КЛ-103 для стыковки с «Прогрессом», сбросив изображения в ЦУП-М, а Эдвард оценил свою тренированность. После обеда Юрий менял касеты пылефильтров ПФ1-4 в СМ и чистил вентиляционные решетки на панелях интерьера ФГБ. Оба провели private переговоры с врачом экипажа.

ЦУП-М провел тест каналов связи блока согласования времени (БСВ-М) и блока БСММ. Команды от БСВ-М идут только от второго комплекта аппаратуры.

**Стыковка с «Прогрессом М1-10»**

**11 июня. 46-е сутки.** Как ни странно, стыковка не изменила привычный распорядок сна экипажа: подъем, как обычно, был в 06:00 UTC.

С утра Юрий выполнил съемку ледника Российского географического общества – тот, по данным пограничников, начал свою подвижку, поскольку является «пульсирующим». Затем – новый осмотр разделителя примесей конденсата (БРПК) и подготовка (вместе с Эдом) к активной работе датчика микроскопирований IWIS в СМ.

ЦУП-Х уже передал к этому времени управление на РС (в 07:30), а к 09:30 ЦУП-М построил орбитальную ориентацию строго осью -X<sub>СМ</sub> по направлению полета. Экипаж в это время начал контролировать сближение по бортовым компьютерам и ТОРУ. Это было особенно важно, поскольку в сеансе 09:30–09:53 не было спутника «Молния» и ЦУП-М не мог оперативно вмешаться в ход стыковки.

А вот переговоры через российские и американские средства были постоянно.



Кроме этого, в сеансе «завис» основной управляющий компьютер экипажа лэптоп №1. Перезагрузка ничего не дала. Через американские средства управляющий компьютер КЦП1 был отключен и включен КЦП2, а затем – компьютер экипажа лэптоп №2. Контроль за стыковкой продолжился.

В 09:32 была включена система сближения и стыковки «Курс» на СМ, а в 09:56 (вход в тень Земли) зафиксированы в требуемых положениях батареи СМ и ФГБ. В это же время СМ зажег бортовые огни. В 10:45 в ЦУП-М (через Ku-band) поступило изображение «Прогресса», подтвердившее запланированный ход сближения.

В 11:04 вошли в зону российских пунктов. Стыковка в автоматическом режиме чуть опередила график: в 11:15:25 вместо 11:17:27. После захвата и стягивания экипаж переконфигурировал средства связи и начал контроль герметичности.

На базе 35 минут изменение давления составило 3 мм (в пределах допуска), и экипажу разрешили открыть люк и установить быстросъемные стяжки. Атмосфера в «Прогрессе» была чистая, без пыли и запахов, но все же Юрий прибором АК-1М провел запланированный забор проб воздуха в ТКГ.

В 12:30 ЦУП-М передал управление ЦУП-Х. Расход топлива на стыковку составил 65 кг. До обеда проложили воздуховоды в ТКГ и «законсервировали» корабль. Правда, Юрий не нашел в бухте кабелей разъема для подключения вентилятора воздуховода, проложенного из СО1 в ТКГ.

Во 2-й половине дня Юрий демонтировал накопитель данных датчика IWIS в СМ, а Эд переписал данные для передачи в ЦУП-Х. Документация была заменена не в полном объеме, так как первые шесть позиций Юрий не нашел. Затем он смонтировал в ТКГ температурный локальный коммутатор и записывающие устройства. Поскольку срочных грузов «Прогресс» не привез, разгрузочных работ в этот день не планировалось.

#### Часть станции получила независимость

**12 июня.** 47-е сутки. У экипажа день отдыха – День России. Юрий передал в ЦУП-М поздравление с днем рождения начальнику милиции г.Байконура. На том же витке экипаж еще раз поздравил Валентину Терешкову и Валерия Быковского с 40-летием совместного полета «Востока-5» и «Востока-6»:

«Валентина Владимировна! Ваш исторический полет в июне 1963 г. символизировал начало эры пребывания женщин в космосе. Это важное достижение для российской и международной космонавтики стало одним из ключевых событий столетия. Начиная с Вашего полета более 40 женщин из России, США, Великобритании, Франции, Канады и Японии побывали в космосе.

Валерий Федорович! Ваш полет продолжался 4 сут 23 час 06 мин и остается самым длительным полетом одного человека в космическом аппарате. Мы, экипаж проторной Международной космической станции, с глубоким чувством уважения относимся к рекордному полету Вашего небольшого корабля».

В рамках эксперимента «Ураган» рано утром проводилась съемка Каспийского и

Аральского морей, о-ва Крит, Анкары, Туапсе, Ставропольского края, окрестностей городов Элиста, Семипалатинск, Усть-Каменогорск, Чита и Алтайских гор. Затем к 12:10 станция была переведена в инерциальную ориентацию ХРОР. Произошло это при угле  $\beta$  в 10.5°.

После разворота экипаж обнаружил в каютный иллюминатор недалеко от станции небольшой предмет поперечником около 5 см – по-видимому, элемент конструкции станции, который решил стать независимым. Космонавты сделали фото и переслали их в оба ЦУПа. Хьюстон провел с экипажем интенсивные переговоры, но пока определить происхождение предмета не удалось.

Юрий попросил запланировать время на замену бортовой документации, которую он нашел. Он заменил разделитель БРПК на второй линии СРВ-К.

Вечером экипаж провел образовательную передачу для студентов Университета Брэдли (г.Теория, шт.Иллинойс), а перед ужином Лу выполнил сеанс радиолюбительской связи.

**13 июня.** 48-е сутки. Рабочий день у Юрия начался со сброса видеoinформации, заснятой на аппаратуру «Рубинар» в рамках эксперимента «Диатомея». Качество изображения было плохим – сильная облачность.

По просьбе экипажа демонтаж стыковочного механизма «Прогресса» делать не стали, так как он не мешает разгрузке (чем, собственно, и занимались космонавты практически весь день).

В этот день завис лэптоп №2; перезагрузиться удалось после отключения питания. Юрий нашел разъем для подключения воздуховода из СО1 в ТКГ, но вентилятор не включали – мало места для воздуховода, вентиляция пока и так хороша («Включим, как только немного разгрузим ТКГ»).

Юрий сообщил, что к шести растениям гороха в оранжее «Лада» скоро добавится еще один росток, который вот-вот проклюнется.

**14 июня.** 49-е сутки. День отдыха экипажа. Влажная уборка станции, переговоры с планировщиками о работах на следующую неделю, прекрасное время насладиться свежими фруктами и овощами, привезенными «Прогрессом». У Юрия – приватный ТВ-сеанс с семьей через американские средства. Съемка ледника Русского географического общества, передача снимков в ЦУП-М.

Лу провел сеанс радиолюбительской связи с начальной школой Apprenti-Sage (г.Квебек, Канада).

**15 июня.** 50-е сутки. День отдыха экипажа. Впрочем, физкультуру никто не отменял – вынь да положь 2.5 часа тренировок...

Приватные переговоры с семьями: у Эдварда – два сеанса, а у Юрия – один. Все правильно: у Юрия уже был один – вчера.

#### Алкоголь вреден. И не только для здоровья человека

**16 июня.** 51-е сутки. Начало новой рабочей недели – измерение массы тела и объема голени. Медики хотят знать, сильно ли поправились космонавты на посылках от родных и близких.

Однако проблемы были не с весом экипажа, а со связью по SG1, основному кана-

ду общения ЦУП-М с экипажем через американские средства связи. Весь день пришлось делить канал SG2, на котором все время разговаривает ЦУП-Х с экипажем, между Москвой и Хьюстоном. И только к концу дня замечания были устранены.

До обеда планировалось подключение в «Прогрессе» устройства сопряжения УС-21 для подсоединения двигателей ТКГ к бортовому компьютеру, чтобы корабль мог управлять разворотами станции по крену. Тест устройства, прошедший в автоматическом режиме, был успешен.

Из-за высокой концентрации этанола в салфетках, переданных еще на челноке, экипаж попросил прекратить их использование для вытирания и «мытья» посуды. Как альтернативные средства гигиены могут использоваться российские влажные полотенца.

Юрий заменил бортовую документацию, а Эдвард проверил газоанализатор для метаболического анализа GASMAR. После обеда экипаж занимался разгрузкой и инвентаризацией грузов.

После того, как в различных экспедициях на МКС многократно отмечался высокий уровень этилового спирта в конденсате, специалисты потратили достаточно времени на определение возможных источников этанола на борту. Однако найти их удалось лишь тогда, когда экипаж сообщил о салфетках «Wash N Dry» – каждая содержит 0.5 г спирта. По оценке, дневной расход салфеток приводит к попаданию в атмосферу станции не менее 3.0 г этанола. Даже без рассмотрения других источников это повышает допустимые для МКС пределы в 1 г/сутки и сбивает настройки российской системы получения воды СРВ-К. По этой причине салфетки, доставленные на шаттле, не допущены к использованию. – И.Б.

**17 июня.** 52-е сутки. ЦУП-М начал готовиться к динамическому тесту УС-21 «Прогресса М1-10» еще во время сна экипажа. Управление ориентацией было передано в 04:00. За час до начала первого теста, в сеансе 05:27–05:48, стало известно, что телеметрии в темпе не будет из-за отсутствия спутника «Молния». Внести изменения в программу уже было нельзя. В результате тест работы двигателей ДПО на первом и втором коллекторах специалисты ЦУП-М увидели только поздно вечером.

В 07:20 управление было передано на АС. Расход топлива составил 24.4 кг.

Экипаж начал рабочий день с поздравления выпускников Житомирского военного университета радиоэлектроники имени С.П.Королева. Весь день разгружали «Прогресс», а вечером дали интервью телекомпании CNN и провели приватные переговоры с врачом экипажа. Тестовый прием телеметрии с АС через российскую телеметрическую систему БИТС для Хьюстонской группы поддержки в ЦУП-М не состоялся из-за неполадок с техническим оборудованием в ХГП.

Специалистам ЦУП-Х, кажется, удалось идентифицировать блестящий объект, замеченный экипажем станции в иллюминатор 12 июня. По всей видимости, этот кусочек металла был биркой от кабеля. Земля передала на борт фото подобной бирки, и Эд Лу признал, что «неопознанный независимый объект (ННО)» вполне мог быть от-

летевшей биркой. По прогнозам, ННО в настоящее время находится ниже и впереди МКС на расстоянии 1.7 км и опасности для станции не представляет.

**18 июня. 53-е сутки.** Рано утром, в 03:40 EDT, Юрий и Эд участвовали в 10-минутном радиобесе через систему ARISS с радиолюбителями начальной школы Кюйсе в Амагасаки, Япония.

Сразу после завтрака Юрий перевел систему «Воздух» в автоматический режим, так как ему предстояло разобраться, почему блок БСВ-М1 не выдает команды в БСММ.

Поиск неисправности показал, что электрическая и командные схемы между БСВ-М и БСММ собраны правильно и что, хотя БСВ-М1 и выдает правильное время, команды в БСММ почему-то не транслируются. Поэтому тест завершился переходом на БСВ-М2.

Лу в это время занимался инвентаризацией ремонтного комплекта для беговой дорожки TVIS и разгрузкой ТКГ. Юрий до обеда провел обеззараживание шлангов перед перекачкой воды из ТКГ в баки «Родник» в СМ, а после обеда – обжиг оболочки бака «Родника», чтобы выпустить из него случайно попавший воздух. Эд занимался экспериментом InSPACE.

**19 июня. 54-е сутки.** И опять основная работа – перенос и инвентаризация грузов. Экипаж предложил голосом сообщать о местах размещения доставленных грузов, так как эти места часто отличаются от указанных в базе инвентаризации. Во 2-й половине дня экипаж дал 20-минутное интервью ведущим CBC News Биллу Харвуду и Питеру Кингу.

Эд закончил настройку первого «Лэптопа нового поколения» NGL (Next Generation Laptop), доставленного на «Прогрессе».

Спецификация NGL – не слабая: процессор Pentium 4 с частотой 2 ГГц, жесткий диск емкостью 60 Гбайт, «оперативка» – 1 Гбайт, литий-ионные батареи на 2 часа работы; только масса подкачала – «менее 3.6 кг».

Программа испытания NGL будет продолжаться непрерывно в течение 3 недель; информация записывается на носитель IBM Microdrive. Компьютер обладает способностью «самозаживления». Любые возникающие проблемы в виде REG-файлов будут передаваться с борта разработчикам программы, оценивающим эффективность NGL. В случае необходимости лэптоп будет автоматически перезагружаться.

Так как в новом ТКГ прохладно, а работать там приходится весь день, то Юрий производил подогрев «Прогресса» воздушным нагревателем с корабля «Союз».

ЦУП-Х совместно с Космическим командованием США продолжает контролировать пересечение орбит МКС и фрагментов индийской РН PSLV (объект 27099). ЦУП-М был уведомлен, что для предотвращения возможного столкновения (предсказанное минимальное расстояние – 100 м) может потребоваться маневр уклонения.

**Новый способ передачи информации. Неудачи в начале пути**

**20 июня. 55-е сутки.** До обеда 3 часа демонтировали систему «Курс-А» из «Прогресса». И хотя пока спускать ее не на чем – сроки прихода шаттлов к станции еще не

определены, – просто так «сжечь» вместе с «Прогрессом» тоже жалко.

ЦУП-М провел тест передачи цифровой информации через БСММ и ТМО. Пока методика передачи файлов от экипажа в БСММ еще не готова, решили проверить передачу внутреннего файла БСММ (программки длиной всего в 4 кбайта) в ТМО, а затем на Землю. К сожалению, факт приема ТМО информации из БСММ не был зафиксирован. Вероятно, придется менять методику подготовки ТМО, который, как предполагают, не успел выйти на режим приема информации. Средства ЦУП-М для приема информации по телевизионному тракту были задействованы, но пока без результата. Первый блин комом...

**21 июня. 56-е сутки.** День летнего солнцестояния в северном полушарии. У экипажа – отдых. Вся вода передана из ТКГ, и Юрий разобрал схему перекачки, а в личное время выполнил медицинский эксперимент «Пульс». Целью эксперимента является получение новой информации для углубления представлений о механизмах адаптации кардиореспираторной системы к условиям длительного космического полета. До эксперимента пульс у Юрия был 58, а давление 97/57, а после – пульс 60, а давление 98/60.



Так выглядит рабочее окно программы, которая показывает экипажу МКС, где именно летит станция, и помогает планировать визуальные наблюдения и съемки (обозначены меткой EOS). Сбрасывая этот кадр, Эд Лу приписал в конце: «Годзилла изображена для масштаба»

Кроме того, он очистил сменный жесткий диск на лэптопе TP1, так как вся информация уже получена и рассортирована на Земле. На месте стертых файлов он создал новые папки для фотографий по экспериментам «Ураган», «Диатомея», снимков, сделанных во время ВКД, видов Земли и интерьеров МКС, а также объектов, отобранных самим командиром.

**22 июня. 57-е сутки.** У Юрия и Эдварда переговоры с семьями, Лу также говорил с врачом, а Маленченко углубился в восстановление работоспособности российской аппаратуры ВФС-3М.

**23 июня. 58-е сутки.** С утра у экипажа медицина: у Эда – ультразвуковое обследование с использованием медицинской стойки HRF, у Юрия – исследование биоэлектрической активности сердца в покое с передачей телеметрии в ЦУП-М в реальном времени.

Затем Юрий проверял кабельную сеть телекамер КЛ-140 СТ по +X и по -X. Лу утром занимался профилактикой средств вентиляции СМ, забором проб воздуха, осмотров анализатора летучих соединений. После обеда Юрий переговорил со специалистами о причинах баллистического спуска МКС-6 и присоединился к Эду, который занимался ремонтом силового агрегата RED.

**24 июня. 59-е сутки.** Рабочий день начался с повторного сброса видеoinформации по эксперименту «Релаксация» за 4 мая. Так как сброс был проведен на Щелковский НИП, то информация была сразу же получена в ЦУП-М. Специалисты зафиксировали свечение от тормозного двигателя «Союза».

Затем Юрий переключился на замену сменной панели насосов во внутреннем гидроконтуре системы терморегулирования ФГБ. А вот дальше начались неприятности: подключить антенно-фидерное устройство системы «Регул» к тракту антенны «Курс», расположенной на солнечной батарее по второй плоскости, не удалось, так как Юрий не нашел переходник. Не смог он и заменить БРПК, по той же причине – не нашел сменных блоков. Командир предложил планировать поиск оборудования до проведения работ.

Лу в это время проверял работу анализатора продуктов горения в модуле LAB, а после обеда проводил функциональный тест оборудования по исследованию воздействия ультразвука на организм человека.

Вечером состоялся ТВ-сеанс с журналистом интернет-портала Spaceflightnow.com Стивеном Янгом. Интервью записывалось на пленку, для того чтобы его можно было разместить на web-сайте, а также передавалось «вживую» по NASA-TV. Основные вопросы, представленные посетителям сайта, были традиционные: Как экипаж проводит время на борту? Что привез «Прогресс»? Ежедневная жизнь на МКС. Можно ли поддерживать станцию в рабочем состоянии с экипажем всего из двух человек? Мысли по поводу катастрофы «Колумбии»... Будущее международного сотрудничества по дальнейшему развитию МКС. Космический туризм и т.д.



Юрий Маленченко занимается системой терморегулирования в ФГБ

**И звезда (в космосе) с звездой (под водой) говорит...**

**25 июня.** 60-е сутки. Весь день посвящен ремонтным работам. Эд до обеда ремонтировал нагрузчитель RED. Юрий помогал ему, так как ремонтные работы с БРПК выполнить не смог: до сих пор не найдены нужные сменные блоки. Обнаружены только разделители, а не сам БРПК в сборе.

После обеда Юрий ремонтировал и восстанавливал аппаратуру ВФС-3М по эксперименту «Молния-СМ». Сначала он сменил батарейку в системной плате, затем заменил жесткий диск и перезагрузил параметры BIOS.

В январе текущего года тест двухлинзовой видеофотометрической системы ВФС-3М выявил отказ компьютерной подсистемы в модуле электроники. Сегодняшняя задача – вторая попытка восстановить систему, с которой Николай Бударин уже работал 31 марта. «Молния ВФС-3М» предназначена для изучения атмосферных, ионосферных и магнитосферных электромагнитных взаимодействий, влияющих на штормы и сейсмическую активность Земли. – И.Б.

Поданные на аппаратуру команды включения питания и изменения режимов контролировались Юрием по монитору «Агат». Его доклад однозначно подтвердил, что работоспособность аппаратуры восстановлена.

Юрию дали рекомендацию заправить оранжерею водой из «Родника», что он с удовольствием и сделал.

Вечером экипаж провел сеанс связи с подводным аппаратом Aquarius, с экипажем NEEMO 5 (NASA Extreme Environment Mission Operations), который работал с 16 по 29 июня. Эта единственная в мире подводная научно-исследовательская лаборатория, близкая по размерам к служебному модулю МКС, принадлежит NOAA. Она установлена на океанском дне в трех милях от Ки-Ларго (Флорида) на глубине 19 м. В этот экипаж «Аквариуса» входят Пэгги Уитсон (проработав 185 суток на орбите, она может авторитетно сравнивать жизнь в космосе и под водой), молодые астронавты Клей Андерсон и Гаррет Рейсман и научный сотрудник Эмма

Хванг.

**26 июня.** 61-е сутки. До завтрака Юрий и Эд поочередно взяли друг у друга кровь портативным клиническим анализатором крови РСВА. Кровь пригодилась им для оценки состояния здоровья IMG PHS.

Пока Лу оценивал здоровье своего командира, Юрий начал обжорение оболочки «Родника» «Прогресса М1-10» – в опустевшие баки будет закачена урина.

Во 2-й половине дня экипаж пообщался с Кентом Роминджером и провел образовательную передачу для web-сайта NASAexplore, поддерживаемого специалистами Центра Маршалла.

Лу менял пылефильтры и чистил сетки вентиляторов в СО1, а Юрий заполнял анкету по эксперименту «Взаимодействие» и доложил радостную весть: найдены два БРПК в полном составе! Оказалось, правда, что один ранее был снят из-за расхода ресурса... Найдены и три воздушных нагревателя для системы «Воздух».

А вот калибровка аппаратуры «Уролюкс» не получилась – по нажатию кнопки «Пуск» подтверждения работоспособности не было.

**27 июня.** 62-е сутки. Удивительное дело! «Уролюкс» сработал как надо, и биохимический анализ мочи у экипажа был проведен.

Юрий через российские средства связи передал приветствие ОАО «Мечел» (г. Челябинск) по случаю 60-летнего юбилея предприятия, выпускающего стали и сплавы, широко используемые в двигателях ракет «Протон», «Союз», «Зенит» и «Космос». Жаль, но качество полученной в ЦУП-М информации оставляло желать лучшего.

Основной работой Юрия была перекачка урины в баки «Родника» на «Прогрессе». Так как урина довольно агрессивна, ему приходилось постоянно контролировать процесс и «перезаряжать» емкости. Поскольку «Прогресс» будет «висеть» до сентября, то это не последняя перекачка.

Лу занимался экспериментом InSPACE, переносом данных по физическим тренировкам в компьютер МЕС, корректировкой таблицы предупредительных сообщений,

сбором данных на лэптоп NGL. Вечером состоялась конференция экипажа с руководителем полета в ЦУП-Х.

**Экипажу не удалось связаться с «Единой Россией»**

**28 июня.** 63-е сутки. День отдыха. Но только не у Юрия: сразу же после завтрака у него должен был состояться телемост с форумом партии «Единая Россия». В ЦУП-М картинку с борта получили, связь с Юрием установили и передали изображение в Останкино. Однако организаторы форума на время сеанса связи с МКС объявили перерыв. Никто из «единорогов» на связь с Юрием Маленченко не вышел. Технический работник аппаратной задал один вопрос, Юрий ответил, а дальше – молчание до конца сеанса. А поскольку это был «крайний» сеанс через наземные российские пункты в этот день, то повторить его удалось.

**29 июня.** 64-е сутки. У экипажа – день отдыха и переговоры с семьями.

**Лето. Жара. Гавайи... Так хочется в отпуск!**

**30 июня.** 65-е сутки. Пока экипаж еще спал, ЦУП-М осуществил переход из инерциальной ориентации в орбитальную LVLN. Произошло это к 03:17. На разворот было израсходовано 21.6 кг топлива.

У экипажа рабочая неделя началась, как обычно, с измерения массы тела и объема голени. Естественно, время завтрака у Юрия и Эдварда сдвинулось. Но еще до завтрака Юрию пришлось проводить съемки в рамках эксперимента «Ураган». Впрочем, и после завтрака тоже. Были отсняты города Берлин, Брюссель, Кельн, Бонн, Франкфурт-на-Майне, Нюрнберг, Прага, Брно, Будапешт, Чернобыль, Харьков, пойма Дона, «черные земли» Калмыкии, Карпатские горы, северо-восток Каспия (порт Оля южнее Астрахани, где возможны загрязнения моря нефтью), южный берег Черного моря, Арал. Снимки будут сброшены на Землю позже, через американскую систему OSA.

Затем Маленченко изучал методику проведения осмотра и фотографирования иллюминаторов МС и СО1, консультировался со специалистами и снимал иллюминаторы, наговаривая на диктофон вид загрязнений на них. Из-за возможных загрязнений пока введен запрет на включение двигателей ДПО «Прогресса М1-10».

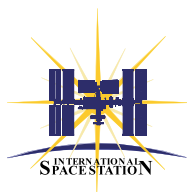
Лу занимался экспериментом InSPACE.

После обеда Юрий заменил огнетушители ОСП-4 в ФГБ, мочеприемник в АСУ, смонтировал аппаратуру LSO на иллюминаторе №3 и включил ее в работу до 3 июля.

Лу вносил изменения в бортиструкцию Warning, переносил данные с аппаратуры стойки Express №1. Оба космонавта провели образовательную программу для школьников – участников конференции по компьютерным технологиям в Сизттеле.

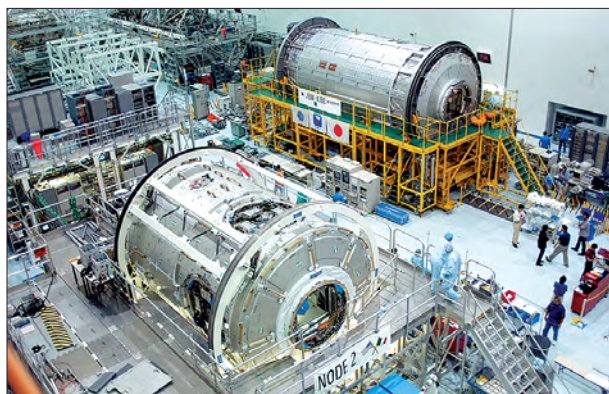
Перед сном Лу принял поздравление с предстоящим 40-летием от Линды Лингл, губернатора шт. Гавайи, где в честь бортинженера и научного специалиста МКС-7 1 июля объявлен «Днем Эдварда Цана Лу». Назавтра не только Эд в космосе, но и вся группа управления полетом в ЦУП-Х на

# Новости МКС



**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

## Node 2 и «Кибо» прибыли в Центр Кеннеди



Несмотря на приостановку полетов шаттлов и, как следствие, приостановку сборки МКС, продолжается подготовка новых элементов станции к выводу на орбиту. В первых числах июня в Космический центр им. Кеннеди на мысе Канаверал прибыли сразу два новых элемента МКС: Узловой модуль Node 2 и герметичный модуль РМ японского экспериментального модуля JEM «Кибо».

Node 2 был изготовлен в рамках межгосударственного соглашения ЕКА и NASA: европейцы сделали модуль, входящий в состав американского сегмента, а американцы в качестве компенсации обеспечивали запуск и пристыковку европейского модуля Columbus к МКС и брались провести краткосрочные полеты европейских астронавтов на МКС в составе экипажей шаттлов. Node 2 должен стать следующим герметичным модулем в составе станции. Именно к нему будут затем пристыкованы европейский модуль Columbus, японский «Кибо» и изготавливаемый японцами по заказу NASA модуль с центрифугой CAM.

Для изготовления Node 2 ЕКА заключило соглашение с Итальянским космическим агентством ASI, которое, в свою очередь, обратилось к своему постоянному подрядчику – компании Alenia Spazio. 8 апреля 2003 г. в Турине на заводе Alenia Spazio прошла церемония формальной передачи готового и испытанного модуля ЕКА от ASI. Затем Node 2 был подготовлен к транспортировке. Контейнер с модулем и вспомогательное технологическое оборудование были отправлены в США 30 мая из туринского аэропорта с помощью грузового транспортного самолета A300-600ST Beluga. 1 июня модуль прибыл в Центр Кеннеди и был перевезен в Корпус подготовки элементов МКС.

Дорога модуля РМ «Кибо» была куда как длиннее. В Космическом центре Цукуба готовый модуль был уложен в транспортный контейнер. Еще 23 апреля баржа с модулем вышла из новой гавани г.Цукуба. 1 мая в гавани г.Йокагама контейнер с РМ

«Кибо» был переложен с баржи на океанское судно, которое на следующий день вышло в плавание. Пройдя Панамским каналом, судно 30 мая пришло в порт Мыс Канаверал. На следующий день РМ «Кибо» был перевезен в Корпус подготовки элементов МКС.

18 июня в Центре Кеннеди прошла официальная церемония «встречи» модулей, в которой приняли участие официальные представители NASA, ЕКА, ASI и NASDA. Теперь в августе–сентябре этого года Node 2 и «Кибо» предстоит принять участие в третьих многоэлементных комплексных испытаниях MEIT-III, целью которых является проверка электрических интерфейсов модулей и совместное функционирование их систем. А вот о сроках запуска Node 2 и «Кибо» пока нет никакой определенной информации, так как нет еще решения о сроках возобновления полетов шаттлов.

*По информации NASA, ЕКА, ASI, NASDA, Alenia Spazio*

### Завершен проект МФМ ФГБ-2

В июне в КБ «Салют» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева завершена работа над эскизным проектом Многофункционального модуля на базе ФГБ-2. Создание ФГБ-2 в качестве дублера модуля «Заря» (ФГБ) началось по решению руководства Центра Хруничева в 1995 г. из собственных средств, практически одновременно с созданием самого модуля «Заря». НК неоднократно рассказывали о различных планах использования этого модуля. Последнее решение по судьбе ФГБ-2 было принято в августе 2002 г., когда гендиректор Росавиакосмоса Юрий Коптев утвердил «Основные принципы завершения формирования российского сегмента МКС». В этом документе ФГБ-2 был включен в состав российского сегмента (РС) на надирном узле Служебного модуля «Звезда» в качестве Многофункционального модуля (МФМ).

Формирование детального облика МФМ в КБ «Салют» было основано на принципе оптимизации проектных параметров с учетом необходимости сокращения затрат и сроков на создание РС МКС при максимально возможном сохранении материально-технического задела и с учетом возможности привлечения инвестиций зарубежных партнеров и коммерческих заказчиков. В соответствии с упрощенной конфигурацией РС МКС модуль МФМ предназначен для продолжения развертывания РС путем предоставления портов для транспортных кораблей и исследовательских модулей, выполнения задачи переработки электроэнергии

напряжением 120 В от солнечных батарей упрощенной Научно-энергетической платформы (с уменьшенной площадью СБ, без гермоотсека и централизованной системы сброса тепла), размещения исследовательского оборудования, доставки и хранения грузов. Было решено, что по возможности на МФМ должны обеспечиваться условия для выполнения коммерческих проектов с целью привлечения внебюджетных средств, в т.ч. в виде инвестиций, предназначенных для завершения создания изделия и введения его в эксплуатацию.

Стартовая масса МФМ составит 24100 кг, масса на опорной орбите – 19870 кг. Выведение модуля на опорную орбиту (350×185 км, 51.6°) будет выполнено РН «Протон-М». В соответствии с исходными данными, к модулю на базе ФГБ-2 предъявляются следующие требования:

- ◆ МФМ должен иметь осевой узел для стыковки транспортных кораблей «Союз-ТМ», «Прогресс-М» и их модификаций, а также исследовательских модулей, как в автоматическом режиме, так и в режиме телеоператорного управления ТОРУ;

- ◆ МФМ должен обеспечивать транзит топлива из ТКГ «Прогресс» в баки СМ и ФГБ;

- ◆ МФМ должен обеспечивать прием, переработку и распределение электроэнергии от СБ упрощенной НЭП. Для этого на МФМ должно быть обеспечено размещение при внекорабельной и внутрикорабельной деятельности аккумуляторных батарей и аппаратуры регулирования и контроля высоковольтной системы электроснабжения (СЭС) РС напряжением 120 В, а также дополнительных блоков системы управления бортовой аппаратурой, необходимой для управления высоковольтной СЭС. При этом для дополнительного сброса тепла, в т.ч. с оборудования высоковольтной СЭС и другой обслуживаемой ее аппаратуры, размещенной на МФМ, необходимо было установить на модуле доставляемый шаттлом и устанавливаемый при выходе экипажа в открытый космос развертываемый неподвижный радиатор;

- ◆ МФМ должен участвовать в управлении МКС по крену с помощью своих двигателей;

- ◆ МФМ должен предоставить два боковых стыковочных узла для размещения исследовательских модулей с обеспечением электрических силовых, информационных и командных интерфейсов;

- ◆ на МФМ должны быть предусмотрены места для размещения электромеханических средств технического обслуживания и ремонта (ЭМС ТОР), включая манипулятор ERA, грузовую стрелу ГСт-М, а также размещены базовые точки для наружной научной аппаратуры и грузовой платформы, доставляемой шаттлом, и установлены штыри для хранения и обслуживания доставляемых полезных грузов.

Кроме того, внутри МФМ будут размещены органы управления приводом солнечных батарей модифицированной НЭП. На МФМ предусмотрен ряд возможных модификаций для его коммерческого использования. В частности, будут выделены объемы для доставки грузов на орбиту и их хра-

## Идея о замене «Колумбии», умозрительно рассматриваемая фирмой Boeing

И. Черный. «Новости космонавтики»

**30 апреля** во время 40-го Космического конгресса (Вашингтон, округ Колумбия) Майк Лоундж (Mike Lounge), в прошлом астронавт (№107/180), а ныне – системный администратор на фирме Boeing, представил свое видение замены погибшего шаттла «Колумбия». «Внутренний» обзор, проведенный инженерами компании, выявил две идеи.

Согласно первой из них, предполагается построить новую орбитальную ступень (ОС) по старому проекту, но на современном производстве (заводы, на которых был создан существующий флот шаттлов, перепрофилированы, оборудование уже не существует). Ступень под условным названием «OV-106», была бы по существу копией «Индевора» (OV-105), «Атлантиса» (OV-104) и «Дискавери» (OV-103), которые несколько отличаются от утраченных «Колумбии» (OV-102) и «Челленджера» (OV-099) и, тем более, от образца для горизонтальных летных испытаний «Энтерпрайз» (OV-101).

Вторая идея – создание модернизированного варианта ОС («OV-201»), внешне похожего на шаттл, но по «внутреннему содержанию» полностью соответствующего требованиям по безопасной эксплуатации\* системы Space Shuttle до 2020 г., которые рассматриваются в настоящее время.

Лоундж не привел никаких стоимостных оценок и сроков реализации идей. «Мы только оцениваем то, что хотели бы сделать», – сказал он.

После катастрофы «Челленджера» Конгресс одобрил постройку ОС «Индевор», признав затраты на ее изготовление (1.8 млрд \$) «тяжелыми, но необходимыми». Кроме того, на OV-105 пошли готовые запчасти и основные элементы конструкции, имевшиеся в наличии.

В настоящее время руководство NASA не имеет подобных доводов. По словам Майкла Костелника (Michael Kostelnik), заместителя администратора агентства, «самое ценное сейчас для нации – не строить еще один [шаттл]... Нет смысла отдавать 2 млрд \$, чтобы оказаться с аппаратом, базирующимся на проекте тридцатилетней давности».

По его мнению, лучше вложить капитал в технологии и системы будущего, которые еще на десятилетие помогут держать в «боеготовом состоянии» нынешний флот, или разработать новый аппарат, который расширит возможности системы Space Shuttle и в конечном счете заменит ее.

По материалам сайта [www.space.com](http://www.space.com)

\* Модифицированное бортовое радиоэлектронное оборудование со встроенной системой мониторинга состояния, двигатели управления на экологически чистых компонентах ракетного топлива и электромеханические приводы вместо гидравлических.

нения в ходе полета (как это было сделано на ФГБ «Заря»): объем для хранения грузов с учетом модификаций составит 10 м<sup>3</sup>, в т.ч. в «центральной коридоре» модуля – 6.8 м<sup>3</sup>. Предусмотрена возможность для передачи, хранения и обработки информации от полезной нагрузки внутри и снаружи модуля, а также интерфейсы для внешних и внутренних полезных нагрузок. Модуль предоставит заказчику канал связи с наземными пользователями. Будет предусмотрена возможность и шлюзования полезной нагрузки без выхода наружу членов экипажа. Для наращивания мощности ЭЭС предусмотрена установка с обеих сторон каждой из двух основных СБ модуля дополнительных СБ. В этом случае среднесуточное энергоснабжение вырастет с 1.6 кВт до 3.4 кВт. Проработан и вариант размещения в МФМ и функционирования средств жизнеобеспечения экипажа из трех человек и размещения трех кают.

Ориентировочно для завершения работ по модификации ФГБ-2 в МФМ потребуется около двух лет. Однако сроки завершения работ по модулю будут зависеть даже не от объема работ по модификациям, а в первую очередь от объема бюджетного финансирования. В текущем году на МФМ средства не выделялись и работы велись исключительно за счет собственных средств Центра Хруничева. В проекте бюджета следующего года Росавиакосмос предусматривает включение расходов на создание МФМ.

По данным ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

### Партнеры дали «добро» на полет Jules Verne

17 июня успешно завершился критический обзор техпроекта (CDR) европейского автоматического грузового корабля ATV. Более 50 инженеров из ЕКА, CNES и Arianespace, а также около 40 инженеров РКК «Энергия» им. С.П.Королева и 25 инженеров NASA в течение 3.5 месяцев изучали 55 тыс страниц технической документации по кораблю, представленной в электронном формате, и не выявили никаких существенных замечаний к проекту. Эти специалисты для проведения CDR были объединены в семь групп численностью 15–20 человек: по авионике, по системам корабля, по программному обеспечению, по конструкции, по терморегулированию, по управлению и по контролю качества. На вопросы экспертов



отвечали руководители проекта от ЕКА и представители головного подрядчика – компании EADS Launch Vehicle. Целью CDR было оценить проект ATV и удостовериться, что как сам корабль, так и его концепция отвечают всем требованиям эксплуатации, надежности и безопасности.

Предыдущим подобным этапом было рассмотрение в 2000 г. эскизного проекта (PDR). В его ходе было предложено несколько существенных изменений в проекте корабля, составе его систем и программном обеспечении. Так, было решено использо-

вать новые оптические датчики Videometre для сближения и стыковки. В состав системы терморегулирования были включены радиаторы с переменной теплопроводностью VCHP для отвода и рассеивания большого теплового потока от бортовой аппаратуры в приборном отсеке корабля.

На сей раз участники CDR тоже подняли ряд существенных вопросов. В частности, было решено дополнительно рассмотреть возможность стыковки ATV при нерасчетной ориентации МКС и необходимость установки дублирующих средств для схода с орбиты. Однако в основном проект ATV был полностью одобрен. «Успех CDR стал возможен благодаря совместным усилиям команды европейской промышленности и ЕКА, при существенной помощи наших российских партнеров из Росавиакосмоса и РКК «Энергия» и полной поддержке NASA», – заявил после окончания CDR директор пилотируемых программ ЕКА Йорг Фейстель-Бюхль (Jorg Feustel-Buechl).

Теперь, после завершения CDR начнется этап заключительной сборки первого летного экземпляра ATV, названного Jules Verne. Сейчас корабль уже собран на 90%. В ближайшее время начнутся его испытания. Старт корабля с космодрома Куру с помощью PH Ariane 5ES остается намеченным на сентябрь 2004 г. Уже решено, что автономный полет первого корабля перед стыковкой с МКС продлится 7–10 суток для более полных орбитальных испытаний и отработки всех возможных режимов. Штатная продолжительность полета от старта до стыковки для всех следующих ATV составит 3–5 суток. Всего ЕКА планирует в 2004–14 гг. запустить восемь ATV. Каждый корабль имеет стартовую массу 20.7 т, длину 10.3 м и диаметр 4.5 м.

За оставшийся год до полета первого ATV, пока на Земле завершатся сборка и испытания Jules Verne, будет готовиться к прилету корабля и МКС. Ряд работ по установке, подключению и тестированию до-

полнительной аппаратуры на СМ «Звезда» предстоит выполнить в октябре этого года и апреле следующего европейским космонавтам Педро Дуке и Андре Кейперсу. Кроме того, в настоящее время прорабатываются программы нескольких выходов в открытый космос основных экипажей МКС для установки снаружи станции необходимого оборудования, в первую очередь, оптических датчиков для системы наведения ATV на ближнем участке причаливания.

По информации ЕКА и РКК «Энергия»

# Пилотируемая космонавтика: что делать?

Я верю: после разрешения каждой проблемы будет оставаться по-прежнему великой загадкой вопрос о том, как поступить с остальными проблемами.

Поль Дирак

**Л.Александров, А.Борисов** специально для «Новостей космонавтики»

В состав флота пилотируемой космической техники ныне входят космические корабли (КК), орбитальные станции (ОС), воздушно-космические самолеты (ВКС). Сверхения огромны. Но перспективы... Они, мягко говоря, туманны...

Мы сейчас не касаемся грандиозного глобального шоу под названием Международная космическая станция (МКС) и приветствуем наступающую эру космического туризма. Мы от всей души желаем победы научно-технической программе межпланетного полета человека на Марс, но ясно понимаем, что шансы раздобыть на это деньги невелики.

Что еще в «активе» перспектив пилотируемой космонавтики? Памятуя, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать (или прочитать), предлагаем рассмотреть «картину эволюции» техники для полета человека во Внеземелье (см. рис.).

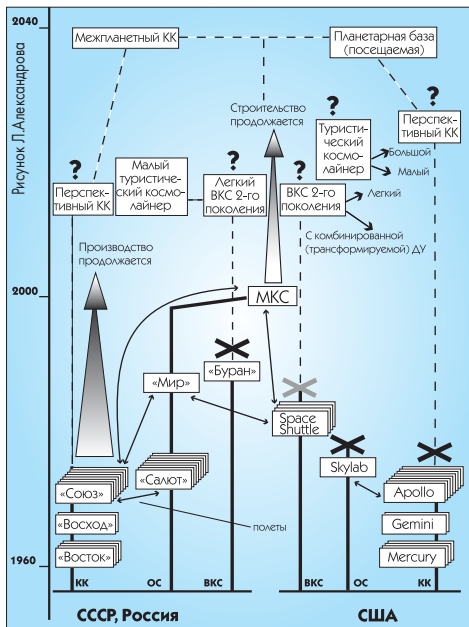
Итак, две мировые державы – Россия и Америка (пока только они), руководствуясь, в первую очередь, геополитическими соображениями престижа, открыли и в настоящее время продолжают (то соревнуясь, то поддерживая друг друга) пилотируемые полеты в космос. Любопытно отметить «особенности национальных пристрастий». Мы – сторонники «простых», надежных – а значит, почти «идеальных» и «вечных» в своем классе – технических решений («семерка» Королева, водка, автомат Калашникова – именно из этого ряда). Американцы – те нацелены на рекорды. Рекорды по техническим характеристикам, массе, стоимости – Apollo, Skylab, Space Shuttle. Правда, после выполнения целевой задачи с «чемпионами» возникают проблемы «трудоустройства». Впрочем, это не наше дело...

Вернемся к «картинке». Космические корабли Соединенных Штатов – Mercury, Gemini, Apollo закончили свой звездный путь и принадлежат истории. Российские КК – беспилотные модификации «Востока» и пилотируемые «Союзы» – до сих пор летают, и, похоже, замена этим «старым коням» придет еще не скоро. С учетом гибели двух американских шаттлов и неопределенности с графиком полетов оставшихся ВКС, «Союзы» становятся «становым хребтом» транспортной системы «Земля–орбита–Земля» с участием человека.\*

Что касается орбитальных станций, то Skylab – «большая американская импровизация» – не оставила потомков, в отличие от блестящей серии ОС «Салют» («Алмаз») – «Мир», обеспечившей России безусловное лидерство в пилотируемой космонавтике, а мировому сообществу – базу для создания МКС.

\* КК разработки В.Н.Челомея и китайский «Шэнь Чжоу», летавшие в беспилотном варианте, «Союзу» не помеха: звезда первого, похоже, уже закатилась, а второго – еще не взшла.

Сосредоточившись на многоразовых системах, американцы сумели-таки ввести в регулярную эксплуатацию огромные (созмеримые по стартовой массе с лунными комплексами Saturn-5 – Apollo) космические челноки. Гибель «Челленджера» и «Ко-



лумбии», увы, вскрыла недостаточную техническую надежность ВКС подобного типа. Поэтому продолжение эксплуатации оставшегося парка, как представляется, будет идти «с оглядкой» и крайне низкой интенсивностью полетов.

Советский же «Бурани», совершив единственный беспилотный полет, «умер стоя» (в свете тяжелых катастроф шаттлов это, возможно, наилучший исход).

Сегодня пилотируемая космонавтика включает следующие составляющие:

- 1 Острая конкуренция с беспилотными системами за ресурсы.
- 2 Строительство МКС как гаранта присутствия человека в космосе.
- 3 Серийное производство одноразовых КК «Союз» и продолжение эксплуатации многоразовых шаттлов для обеспечения, в первую очередь, непрерывной деятельности экипажей МКС в околоземном пространстве.
- 4 Организация и проведение поисковых работ в части стратегического планирования перспективных целей и задач пилотируемой космонавтики.
- 5 Проведение научно-исследовательских и экспериментальных работ по созданию ВКС второго поколения: менее громоздких, обеспечивающих реальные эксплуатационные преимущества в сравнении с традиционными комплексами «ракета-носитель – космический корабль (капсула)». Здесь можно выделить два концептуальных направления: ВКС с перспективными, в т.ч. комбинированными (трансформируемыми), двигателями (ДУ) на базе новых

прорывных технологий и легкие ВКС на основе более консервативного подхода с опорой на отработанные технические решения.

6 Разработка исходных данных и технико-экономического обоснования для перспективной аэрокосмической техники XXI века. В частности, можно выделить следующие «точки роста»:

- многоцелевой орбитальный КК с увеличенной грузоподъемностью, ресурсом активного и пассивного существования, возможностями орбитального маневрирования;
- туристический космолайнер как новое транспортное средство (в т.ч. межконтинентальной дальности) и/или специализированное научно-коммерческое предприятие;
- межпланетный (лунный, марсианский) КК;
- планетарная (Луна, Марс, Европа) база с автоматическим развертыванием (в т.ч. многолетним с привлечением местного строительного материала) и функционированием в режиме периодического посещения.

7 Появление предпосылок для формирования Общемировой программы разработки, создания и осуществления полетов пилотируемой аэрокосмической техники со смещением ее направленности в область гуманистических «ноосферных» интересов мирового сообщества.

Необходимо, однако, отметить, что по критерию «эффективность – стоимость» пилотируемая космонавтика безнадежно проигрывает «автоматам» практически по всем направлениям. В связи с этим можно прогнозировать медленное, но устойчивое перераспределение финансовых ресурсов в пользу тех прикладных направлений, которые приобрели или в ближайшее время приобретут важное, с точки зрения экономики, обороны, научно-инженерного уровня и других, значение: это связь, навигация, метеорология, дистанционное зондирование Земли (в т.ч. разведка) и мониторинг Солнца, а также, возможно, космическая реклама (визуальное наблюдение невооруженным глазом координированных спутниковых группировок – «точных символов»).

Таким образом, оптимальной стратегией пилотируемой космонавтики на ближайшие годы следует признать осторожную «практическую» эволюцию, сочетаемую с широким «теоретическим» поиском перспективных задач и революционных технических решений.

Источники:

1. «Новости космонавтики», 1991–2003.
2. Материалы он-лайн дискуссии на RU.SPACE
3. Авдудевский В.С., Успенский Г.Р. Космическая индустрия. М., Машиностроение, 1989.
4. Гэтленд К. Космическая техника. М., Мир, 1986.
5. Патент РФ №2093967 от 27.02.91.
6. Труды Московского космического клуба. Вып.5. Российская космонавтика на новом этапе. М., 1999.
7. Феоктистов К.П. Космическая техника: перспективы развития. М., изд-во МГТУ, 1997.

# НОВЫЕ «ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ»

## Пилоты боевых космолетов

*A long time ago in a galaxy far far away...* ...ЭПИЗОД 15

**В. Мохов.** «Новости космонавтики»

### Школа для испытателей космолетов

ВВС США занялись подготовкой специалистов по испытаниям и эксплуатации боевых космолетов. По решению должностных лиц высокого ранга из Минобороны США, на авиабазе Эдвардс (шт. Калифорния) начата подготовка специалистов с акцентом на военное использование будущих космолетов. По просьбе Космического командования США Школа летчиков-испытателей ВВС США (TPS) на базе Эдвардс разработала курс испытаний аэрокосмических аппаратов (Aerospace Vehicle Test Course, AVTC) и приступила к обучению в его рамках военных специалистов. Курс ориентирован на подготовку военных специалистов по испытаниям прорабатываемых сейчас американской промышленностью по заданию ВВС США аэрокосмических аппаратов нового поколения.

Первая идея создания такого курса на базе TPS появилась у Космического командования примерно 5 лет назад. «Мы тогда сосредоточили свою работу на подготовке специалистов исключительно для испытания самолета, – рассказал директор программы AVTC в школе TPS майор Келли Грин (Kelly Greene). – Космическое командование хотело, чтобы мы создали краткий курс, сосредоточившись на испытаниях космолетов». Первый набор слушателей AVTC был набран в мае 2000 г. Его среди прочих прошел бывший сотрудник TPS, а ныне – астронавт NASA Кевин Форд (Kevin Ford). Набор на курс AVTC проводится каждые 1,5 года. Второй набор состоялся в ноябре 2001 г. В этом году со 2 по 28 июня прошло обучение третьего набора.

Курс состоит из теоретической части (приблизительно 80 академических часов) по широкому спектру космических дисциплин, плюс выполнение проектов, занятия на наземных тренажерах и полеты на самолетах. Слушателям читается курс истории космонавтики от первых космических запусков до полетов шаттлов. Два часа отведено на ознакомление с теорией возвращения космических кораблей, один час – на системы теплозащиты. «Однако, – заявил майор Грин, – из-за недавней катастрофы шаттла мы добавили на эти дисциплины дополнительный час, чтобы обсудить уроки разрушения «Колумбия» при посадке. Мы всегда стараемся обновлять наш курс насколько это возможно».

Кроме того, студенты выполняют полеты на самолетах T-38 и F-16, два полета на планере и полет на летающей лаборатории по параболе с созданием невесомости. Курс также включает поездку на предприятия в г. Палмдейл (Калифорния), где проходили модификацию шаттла, а также посещение посадочного комплекса шаттлов на базе Эд-

вардс, стартовых и технических комплексов на базе Ванденберг. Во время посещения Космического центра им. Джонсона в Хьюстоне каждый курсант знакомится с его тренажерным комплексом и получает возможность пройти обучение на тренажере шаттла, отработав этапы запуска, орбитального полета и приземления. «У нас не было ни одного студента, который бы пролетел на тренажере шаттла мимо посадочной полосы», – с гордостью заявил майор Грин.

Для того чтобы попасть на курс AVTC, абитуриенты должны иметь степень бакалавра или магистра в области аэронавигации, космическом или астронавтическом проектировании или, если этих степеней нет, то хотя бы хорошую подготовку в одной из этих областей. Нужно также иметь медицинский допуск к полетам. Программа рассчитана на группу от 6 до 12 человек. Курс заканчивается тестовым заданием: студенты должны разработать программу испытаний космического аппарата. Стоимость курса – около 30000 \$ на одного обучающегося.

«Переход из атмосферы в космос произойдет быстро, – считает майор Боб Джоунз (Bob Jones), изучавший курс AVTC в составе первого набора и теперь являющийся менеджером проекта X-37 в NASA. – Те, кто прослушал этот курс, могут внести существенный вклад в обеспечение безопасности наших будущих воздушно-космических систем».

### Боевые машины космоса

ВВС США решили форсировать разработку для своих нужд многоцелевых пилотируемых космических кораблей – военных космолетов MSP (Military Space Plane). Такое решение, видимо, было вызвано недовольством военных ходом работ над гражданскими проектами, в частности неопределенностью по программе OSP.

Надо заметить, что до сих пор Пентагон в области многоцелевых космических систем шел параллельным курсом с NASA. Эта «параллельность» возникла в конце 1980-х годов, сразу вслед за отказом использовать шаттлы в военных целях. С декабря 1963 г., после закрытия программы DynaSoar, американские военные ориентировались на разработки NASA. С начала 1970-х годов, когда началась разработка кораблей Space Shuttle, и вплоть до катастрофы «Челленджера» Пентагон вполне устраивал флот шаттлов (чего стоило одно строительство стартовой площадки для военных полетов шаттлов на авиабазе Ванденберг!). Однако отказ от военных миссий «челноков» подтолкнул Пентагон к разработке собственных космолетов. Строго говоря, с того момента и началась самостоятельная военная программа по разработке MSP. Однако в 1990-х работы не выходили из стадии оце-

нок и разработки необходимых технологий. Во всем остальном американским военным вполне хватало тех результатов, которых добивалось NASA в своих перспективных программах X-33, X-34, X-37 и X-38.

Поворотным пунктом стало 18 сентября 1997 г., когда компаниям Lockheed Martin Skunk Works и McDonnell Douglas Space Division были выданы полуторогодовые контракты по 10 млн \$ на разработку концепции военного космолета для американских Военно-воздушных сил. Тактико-техническое задание по MSP разработал специально созданный в Лаборатории Филлиппа ВВС США отдел по технологиям для военного космолета. Тогда фирмы предложили концепцию, аналогичную гражданскому проекту VentureStar. Основным отличием от NASA'вского варианта была возможность использования корабля на баллистических траекториях без выхода на околоземную орбиту. Однако, как показали исследования, самостоятельное создание космолета такого типа ВВС США было не по силам.

Поэтому в декабре 2001 г. ВВС США определили новые требования к проекту военного космолета. К этому моменту ВВС были близки к началу эксплуатации парка одноразовых РН семейства EELV. Ориентируясь именно на них, было решено разработать собственный космолет следующего поколения. К концу 2002 г. планировалось разработать график проведения работ и получить первые ассигнования на разработку MSP. Концепция MSP предполагала создание семейства систем, способных выводить на орбиту различные полезные нагрузки, проводить инспекцию и ремонт КА, а в исключительных случаях обеспечивать нанесение ударов по наземным целям. Как показали исследования, теперь создание такого корабля обойдется во вполне приемлемую для Пентагона сумму. Следующим этапом могло бы быть создание полностью многоцелевой космической транспортной системы. В ней в качестве средства выведения космолета MSP рассматривается аэроноситель CAV, способный быть как самолетом-разгонщиком для орбитальных аппаратов, так и аппаратом дальнего радиуса действия для нанесения ударов по наземным целям.

Гибель «Колумбии» и неопределенность в NASA с реализацией программы создания небольшого космолета OSP для доставки и возвращения экипажей на МКС, видимо, подтолкнет Пентагон к форсированию программы MSP. Примечательно, что в марте–июне этого года ВВС США опубликовали ряд статей, наглядно демонстрирующих намерения создать свой военный космолет.

*По материалам Минобороны США, ВВС США, изданий Air Force News и Jane's Defence Weekly*

# Об астронавтах

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

В мае–июне 2003 г. на сайте Космического центра имени Джонсона (<http://www.jsc.nasa.gov>) в разделе «Астронавты» периодически размещалась информация о должностных изменениях астронавтов NASA. Новые должности получили следующие астронавты.

Астронавт-менеджер Дэниел Барри (Daniel Barry) был назначен руководителем Управления биологических и физических исследований штаб-квартиры NASA, оставшись в категории астронавтов-менеджеров (информация об этом появилась 7 мая). До этого он находился в длительном отпуске. Д.Барри состоял в отряде астронавтов в 1992–2002 гг. Совершил три космических полета: STS-72 (1996), STS-96 (1999) и STS-105 (2001).



По информации от 19 мая, Джеймс Уэзерби (James Wetherbee) был переведен в категорию астронавтов-менеджеров, получив должность специального помощника директора Центра Джонсона по безопасности, надежности и контролю качества.

Дж.Уэзерби был зачислен в отряд NASA в 1984 г. в составе 10-го набора. Выполнил шесть полетов: STS-32 (1990), STS-52 (1992), STS-63 (1995), STS-86 (1997), STS-102 (2001) и STS-113 (2002). Он последним из своего набора покинул отряд астронавтов.

Астронавт-менеджер Стивен Смит (Steven Smith), ранее занимавший должность технического помощника в Отделе проектов по внекорабельной деятельности Центра Джонсона, был назначен менеджером NASA по европейскому транспортному кораблю ATV (по сообщению от 3 июня). С.Смит состоял в отряде в 1992–2002 гг. Выполнил четыре полета: STS-68 (1994), STS-82 (1997), STS-103 (1999) и STS-110 (2002).



По информации от 17 июня, Карл Уолз (Carl Walz) перешел в категорию астронавтов-менеджеров, выйдя из отряда, и был направлен на работу в Управление космических наук штаб-квартиры NASA.

К.Уолз был зачислен в отряд в 1990 г. (13-я группа). Совершил четыре полета: STS-51 (1993), STS-65 (1994), STS-79 (1996) и на МКС в составе 4-й основной экспедиции (STS-108/111; 2001–2002).

Астронавт-менеджер Бонни Данбар (Bonnie Dunbar), по информации от 20 июня, получила новую должность: первый заместитель руководителя Директората биологических наук и приложенный Центра Джонсона. Ранее она являлась помощником директора Центра Джонсона по университетским исследованиям. Б.Данбар состояла в отряде в 1980–2002 гг. Совершила пять полетов: STS-61A (1985), STS-32 (1990), STS-50 (1992), STS-71 (1995) и STS-89 (1998).

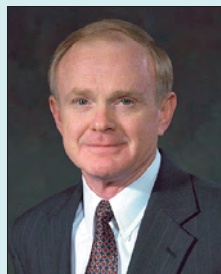


Кроме того, NASA выпустило два официальных пресс-релиза о кадровых переменах еще двух астронавтов-менеджеров. В пресс-релизе от 10 июня было объявлено о том, что Джеймс Восс (James Voss), занимавший должность первого заместителя руководителя (по летным операциям) Отдела эксплуатации и использования Управления программы МКС в Центре Джонсона, уволился из NASA. Он состоял в отряде астронавтов в 1987–2002 гг. Совершил пять полетов: STS-44 (1991), STS-53 (1992), STS-69 (1995), STS-101 (2000) и на МКС в составе экипажа 2-й основной экспедиции (STS-102/105; 2001).

Теперь Дж.Восс будет работать заместителем декана по внешним связям Обернского университета (г.Оберн, штат Алабама). Кстати, Дж.Восс сам учился в этом университете, закончив его в 1972 г. со степенью бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В пресс-релизе от 13 июня NASA сообщило о том, что директор Космического центра имени Кеннеди, генерал-майор ВВС в отставке Рой Бриджес (Roy Bridges) назначен директором Исследовательского центра имени Лэнгли. В новую должность он вступит с 10 августа 2003 г.

Р.Бриджес был зачислен в отряд астронавтов в 1980 г. в составе 9-го набора. Совершил единственный полет (STS-51F) в 1985 г. В 1986 г. после катастрофы «Челленджера» он покинул NASA и продолжил службу в ВВС на командных должностях. В 1997 г. вернулся в NASA, возглавив Косми-



ческий центр имени Кеннеди. В 2002 г. ему был присвоен статус астронавта-менеджера, который сохраняется за ним до сих пор.

Таким образом, по состоянию на 30 июня 2003 г. в отряде NASA осталось 107 астронавтов. В категории астронавтов-менеджеров состоят 37 человек.

## Утверждены экипажи МКС-8

**С.Шамсутдинов**

18–19 июня 2003 г. в ЦПК им. Ю.А.Гагарина состоялось заседание Международной комиссии МСОР, которая утвердила экипажи МКС-8 в следующих составах.

### Основной экипаж:

**Майкл Фул** – командир МКС и бортинженер-2 ТК;  
**Александр Калери** – бортинженер МКС и командир ТК;  
**Педро Дуке** – бортинженер-1 ТК и ЭП МКС.

### Дублирующий экипаж:

**Уильям МакАртур** – командир МКС и бортинженер-2 ТК;  
**Валерий Токарев** – бортинженер МКС и командир ТК;  
**Андре Кёйперс** – бортинженер-1 ТК и ЭП МКС.

Следует отметить, что российские члены экипажей МКС-8 были утверждены ранее решением ГМВК от 13 марта 2003 г. Обращает на себя внимание, что ЕКА вновь вернулось к практике назначения своих дублирующих космонавтов. Как известно, ранее К.Эньере, Р.Виттори и Ф.Де Винн во время подготовки к полетам не имели дублеров из числа европейских космонавтов.

Договор на полет П.Дуке между Росавиакосмосом и ЕКА был подписан в конце мая 2003 г. Старт экипажа МКС-8 на корабле «Союз ТМА-3» (№213) планируется на 18 октября 2003 г. При этом П.Дуке выполнит кратковременный полет (в период пересменки экипажей) и совершит посадку с экипажем МКС-7 (Ю.Маленченко и Э.Лу) на «Союзе ТМА-2».

В связи с назначением Роя Бриджеса директором Исследовательского центра имени Лэнгли 26 июня был назначен новый директор Космического центра имени Кеннеди.

Им стал **Джеймс Кеннеди** (James W. Kennedy), с ноября 2002 г. работавший в должности первого заместителя директора. Насколько нам известно, это первый случай в истории NASA, когда фамилия директора Центра совпала с его почетным названием. Центр Кеннеди был назван так в 1963 г. в память о президенте США Джоне Кеннеди. – П.П.





# О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

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

По состоянию на конец июня 2003 г., подготовка космонавтов в РГНИИ ЦПК проводилась в составе следующих девяти групп (согласно расписанию занятий):

1. «МКС-8»: экипажи 8-й основной экспедиции на МКС – М.Фоул, А.Калери, П.Дуке и У.МакАртур, В.Токарев, А.Кейперс. Европейские космонавты П.Дуке и А.Кейперс готовятся по программе кратковременной экспедиции посещения (в период перемены экипажей МКС-7 и МКС-8). Группа была сформирована в мае 2003 г., а экипажи начали подготовку с 16 июня (М.Фоул приступит к тренировкам с 7 июля).

2. «МКС-зр1»: В.Корзун, В.Афанасьев, В.Дежуров, Ю.Онуфриенко, С.Залетин, Ю.Батурин, Ю.Усачев, А.Лазуткин.

3. «МКС-зр2»: К.Вальков, Д.Кондратьев, О.Котов, Ю.Лончаков, М.Сураев.

4. «МКС-зр3»: Ю.Шаргин, С.Ревин, Н.Кузьмина, С.Мощенко, Ф.Юрчихин, О.Скрипочка.

5. «МКС-зр4»: С.Шарипов, Р.Романенко, К.Козеев, М.Корниенко.

Космонавты этих групп продолжают подготовку общего плана (изучают РС МКС, ТК «Союз ТМА»), проходят тренировки на тренажерах, совершенствуют знания английского языка).

6. «МКС-зр5» (бывшая группа «ULF-1»): экипажи основной экспедиции МКС для полета на шаттле – С.Крикалев, Дж.Филлипс, С.Волков и Г.Падалка, М.Финк, О.Конonenко. Подготовка в полном составе временно прекращена. Российские космонавты тренируются в РГНИИ ЦПК, а американские астронавты – в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

7. «ЕКА»: Г.Тиле (европейский космонавт, ФРГ) приступил к предварительной подготовке 19 мая 2003 г. Предполагается, что впоследствии он будет назначен дублером А.Кейперса.

8. «ОКП-1»: А.Самокутеев, А.Шкаплев, А.Иванишин, Е.Тарелкин, А.Аимбетов (Казахстан), М.Аймаханов (Казахстан).

9. «ОКП-2»: М.Серов, А.Борисенко, О.Артемьев, С.Рязанский, С.Жуков.

Кандидаты в космонавты приступили к общекосмической подготовке (ОКП) 16 июня 2003 г. Первая группа проходит летную подготовку на самолетах Л-39 на Чкаловской, а вторая группа в период с 30 июня по 19 июля будет проходить парашютную подготовку в районе г.Тамбов.

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

Ю.Маленченко выполняет космический полет на борту МКС в качестве командира 7-й основной экспедиции.

Н.Бударин проходит курс реабилитации после длительного космического полета.

А.Скворцов с 24 ноября 2002 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

Т.Мусабаев находится в отпуске.

В отделе космонавтов №292 РКК «Энергия» работают П.Виноградов (в качестве командира отряда), М.Тюрин, С.Трещев, а А.Полещук возглавляет отдел №293 (по внекорабельной деятельности).

Б.Моруков работает в ИМБП.

Таким образом, по состоянию на 30 июня 2003 г. в России насчитывается 38 космонавтов и девять кандидатов в космонавты. 29 космонавтов находятся на непосредственной подготовке в РГНИИ ЦПК.

В НК №4, 2003, с.24 сообщалось об уходе из отряда космонавтов РКК «Энергия» С.Авдеева. Как нам стало известно, приказом президента РКК «Энергия» от 31 марта 2003 г. (во исполнение приказа гендиректора Росавиакосмоса от 14 февраля 2003 г.) Сергей Авдеев был освобожден от должности инструктора-космонавта-испытателя, но остался работать в отделе №292 в должности ведущего научного сотрудника.

К Международному авиакосмическому салону-2003 издательство «В.Секачев» выпустило книгу космического журналиста Валерия Шарова «Приглашение в космос».

Книга общим объемом 224 стр. проиллюстрирована рисунками и большим количеством фотографий, многие из которых опубликованы впервые. Тираж – 3 тыс экз.

В книге предпринята попытка осознания нового, космического этапа развития человечества, который начался в октябре 1957 г. и ознаменовал начало выхода людей за пределы своей «колыбели» – Земли. Автор, прошедший все «прелести» и сложности предварительного отбора и подготовки к космическому полету в Институте медико-биологических проблем и ЦПК имени Гагарина, рассказывает об этом так увлекательно и человечно, что читатель может примерить на себя все этапы испытаний. Кроме того, в книге приоткрывается завеса над наиболее экстраординарными происшествиями во время советских космических экспедиций, а также рассказывается о неизвестных героях наших побед. Наконец, дается в чем-то даже



шокирующий ответ на вопрос, почему человечество так неудержимо стремится за пределы родной Земли.

Об авторе. Шаров Валерий Юрьевич родился в Москве в 1953 г. Биолог и журналист. Несколько лет занимался научными исследованиями в области психофизиологии, затем был корреспондентом «Литературной газеты». С 1998 г. работает в Москве как независимый журналист, печатается в центральных газетах и журналах.

В 1990 г. в рамках проекта полета на станцию «Мир» первого советского журналиста прошел все отборы и в 1992 г. окончил общекосмическую подготовку в ЦПК. Полет советского журналиста в космос не состоялся из-за развала СССР. Зато получилась эта книга...

Книгу можно приобрести в редакции НК по цене 100 руб.

Почтовые переводы на сумму 130 руб. (с учетом услуг почты) направлять по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», до востребования, Давыдовой Валерии Васильевне.

## Указ Президента Российской Федерации О награждении орденом Почета Терешковой В.В.

За большой вклад в развитие и укрепление международных научных, культурных и общественных связей наградить орденом Почета Терешкову Валентину Владимировну – руководителя Российского центра международного научного и культурного сотрудничества при Министерстве иностранных дел Российской Федерации.

Президент Российской Федерации  
В.Путин  
Москва, Кремль  
10 июня 2003 года  
№ 651

## Распоряжение Правительства Российской Федерации

от 12 июня 2003 года № 778-р

## О награждении Почетной грамотой Правительства Российской Федерации Быковского В.Ф. и Терешковой В.В.

За большой личный вклад в развитие пилотируемой космонавтики наградить Почетной грамотой Правительства Российской Федерации:

- Быковского Валерия Федоровича – полковника в отставке;
- Терешкову Валентину Владимировну – генерал-майора в отставке.

Председатель Правительства Российской Федерации  
М.Касьянов

# Mars Express

на пути

## к Красной планете

**В. Мороз**

специально для «Новостей космонавтики»

**2 июня** в 17:45:26.236 UTC (20:45:26 ДМВ, 23:45:26 по летнему местному времени) на космодроме Байконур состоялся запуск АМС Mars Express Европейского космического агентства. Запуск был произведен со стартового комплекса №6 (площадка 31) при помощи РН «Союз-ФГ» (11A511У-ФГ №Э15000-005) с разгонным блоком «Фрегат» (№1005).

Напомним, что «Фрегат» – это четвертая ступень, разгонный блок, впервые испытанный в 2000 г. Создание его является одним из недавних достижений нашей ракетно-космической промышленности. То же самое можно сказать и о РН «Союз-ФГ» – новейшем варианте «Союза» с усовершенствованными двигателями 1-й и 2-й ступеней.

Расчетная циклограмма запуска приведена в таблице. Через 10 мин после старта первое включение РБ вывело связку РБ «Фрегат» + Mars Express\* на промежуточную околоземную орбиту с параметрами:

- > наклонение орбиты – 51.8°;
- > минимальное расстояние от поверхности Земли – 181.9 км;
- > максимальное расстояние от поверхности Земли – 199.8 км;
- > период обращения – 88.14 мин.



Фото С.Саргеева

На промежуточной орбите связка пробыла около часа. Затем «Фрегат» включился второй раз – в 19:02 UTC и проработал 15 мин. В 19:17 произошло автоматическое разделение. АМС перешла на траекторию полета к планете Марс. В момент разделения она была вне зоны видимости наземных станций. Наконец, в 19:44 станция Нью-Норсия (в Австралии) приняла сигнал. Стало ясно, что все прошло по плану. Европейский центр управления космическими аппаратами (ЕСОС) вступил в контакт с АМС.

Скорость АМС в первые дни полета была около 3 км/с. Она постепенно уменьшится до величины около 1.7 км/с, когда

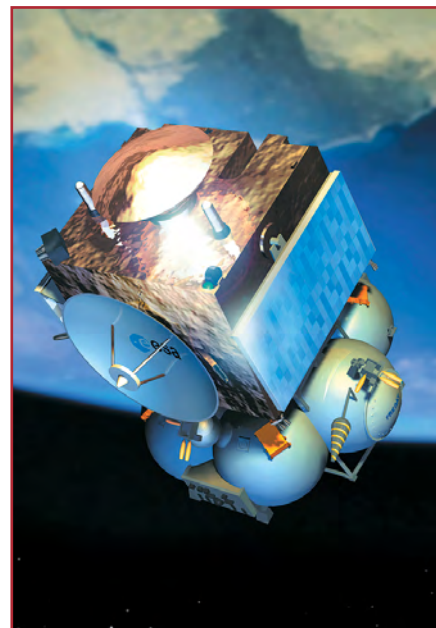
В каталоге Стратегического командования США аппарат Mars Express получил номер **27816** и международное обозначение **2003-022A**.

\* Расчетный район падения 3-й ступени РН «Союз-ФГ/Фрегат» – акватория Тихого океана (29°59'ю.ш., 153°18'з.д.).

### Циклограмма запуска

Время от старта, сек	Событие
0.00	Старт
118.10	Отделение 1-й ступени
254.28	Сброс ГО
287.48	Отделение 2-й ступени
297.73	Сброс ХО
525.21	Выключение ДУ 3-й ступени
528.51	Отделение РБ+КА
533.5	Включение ДМТ СОЗ РБ
588.5	1-е включение МД РБ
608.9	Выключение МД РБ
4612.3	Включение ДМТ СОЗ РБ
4667.3	2-е включение МД РБ
5499.1	Выключение МД РБ
5511.2	Отделение КА

26 декабря Mars Express войдет в сферу притяжения планеты. АМС будет приближаться к Марсу по попадающей траектории, но сама садиться не будет. Она только нацелит на планету посадочный модуль Beagle 2, отделит его, а сама уйдет в сторону и после торможения – маршевым двигателем – станет искусственным спутником Марса. Такая схема многократно применялась ранее при полетах советских АМС к планетам.



РБ «Фрегат» выводит АМС Mars Express

Mars Express – первая планетная миссия ЕКА, и вся Европа следит за ее полетом, за- таив дыхание. Заметим, что Mars Express – это первая ласточка. Вслед за ней отправились в полет американские марсоходы Spirit и Opportunity. Два американских спутника – Mars Global Surveyor и Odyssey – уже находятся на околомарсианских орбитах, приближается к планете японская AMC Nozomi. Если все пойдет по плану, то в январе 2004 г. четыре спутника будут работать около Марса, а на его поверхности – три посадочных аппарата. Но постучим по деревяшке, ведь Марс – коварная планета. Более половины марсианских AMC, запущенных в XX столетии, не выполнили своих задач [1].

**Научные задачи**

Исследования Марса занимают особое место в изучении Солнечной системы по следующим причинам:

– С точки зрения очевидного практического интереса к изучению Земли, исследования планет земной группы наиболее приоритетны. Марс наряду с Венерой во многом похож на Землю. Известно, что за время своей эволюции Марс и его атмосфера претерпели кардинальные изменения. Изучение этих изменений и причин, их вызвавших, имеет огромное значение для понимания прошлой и будущей эволюции Земли, а также исследования влияния антропогенной нагрузки на Землю и ее атмосферу.

– На Марсе, возможно, имеются признаки биосферы, современной или реликтовой. Их обнаружение было бы очень важным для решения проблемы происхождения жизни.

– Марс, несомненно, будет первой планетой, на которую отправятся космонавты. Но прежде чем посылать туда людей, необходимо тщательно изучить планету при помощи автоматов.

Краткий обзор научных задач исследований Марса можно найти в работе [2], а применительно к данной миссии – в [3]. Научная программа проекта Mars Express является очередным шагом в длительных исследованиях поверхности, атмосферы и климата Марса, проводимых с целью понять эволюцию планеты. Эти проблемы сфокусированы наиболее четко в истории воды на Марсе.

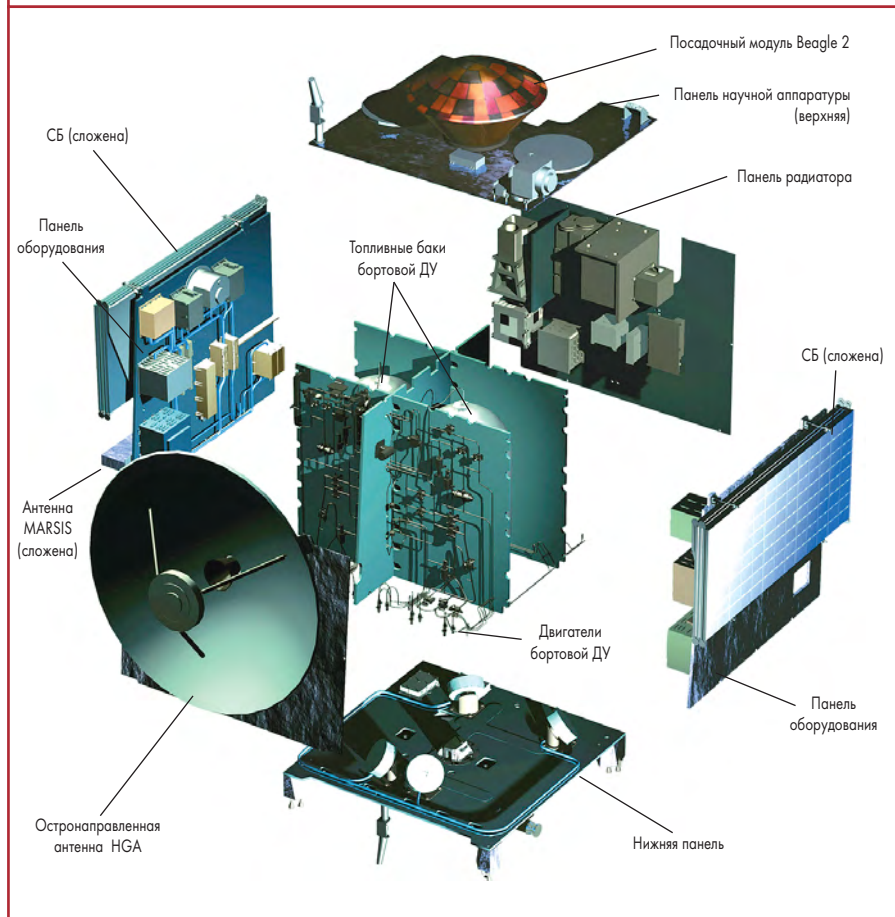
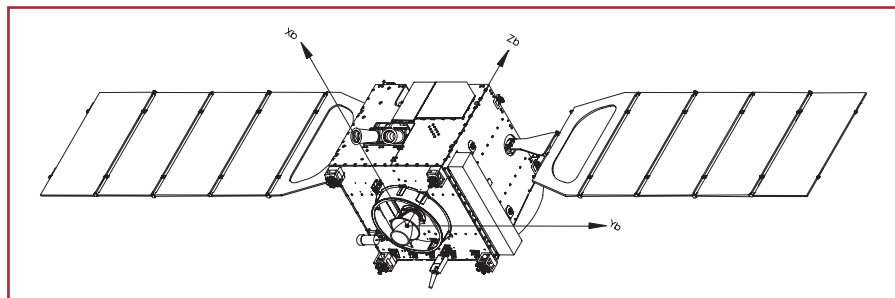
Последние результаты миссий Mars Global Surveyor и Odyssey показали, что воды на этой планете гораздо больше, чем предполагалось ранее. Важную роль в установлении этого факта сыграл российский эксперимент HEND, работающий на AMC Odyssey (HK 2002, №7). Но HEND видит водный лед на глубине не более метра. Ожидается, что длинноволновый радар MARSIS миссии Mars Express сможет найти его на глубинах до нескольких километров.

Применение целого ряда различных тонких методов оптической и ИК-спектроскопии позволит получить новые данные о составе вещества поверхностного слоя и атмосферы, о марсианской метеорологии, обмене веществом между поверхностью и атмосферой. Как и на любом искусственном спутнике Марса, на AMC имеется телевизионная камера, которая будет получать изображения различных областей планеты, а также атмосферных образований.

Что касается непосредственно поисков следов биосферы, то здесь планируется эксперимент нового типа – при помощи газоанализатора, установленного на посадочном модуле Beagle 2.

**Характеристики AMC Mars Express**

Орбитальный аппарат	
Полная масса на траектории полета к Марсу	1223 кг
В том числе:	
• масса научного оборудования	116 кг
• масса топлива	457 кг
Размеры (без солнечных панелей)	1.5×1.8×1.4 м
Площадь солнечных панелей	11.42 м <sup>2</sup>
Мощность системы питания	500 Вт
Диаметр остронаправленной антенны HGA	1.8 м
Рабочие частоты:	
• Борт-Земля, X-band	7.1 ГГц
• Земля-Борт, S-band	2.1 ГГц
Объем бортового ЗУ	12 Гбит
Средняя скорость передачи информации	230 кбит/с
Точность ориентации	0.15°
Номинальная орбита:	
• Период обращения орбитального аппарата	7.5 час
• Наклонение	86.3°
• Высота перигентра	258 км
• Высота апоцентра	11560 км
Старт	02.06.2003
Прибытие к Марсу	26.12.2003
Сезон на Марсе в начале работы на орбите	весна
Продолжительность активного существования на орбите (не менее)	2 лет
Посадочный модуль Beagle 2	
Полная масса	65 кг
Масса на поверхности	30 кг
Продолжительность активного существования	6 мес.
Место посадки	11°с.ш., 270°з.д., равнина Изиды



Конструкция межпланетной станции Mars Express

**Основные научные задачи экспериментов миссии Mars Express**

Научная задача	Приборы
Картирование областей, особо интересных с точки зрения эволюции поверхности	ТВ-камера HRSC
Изучение глубины залегания вечной мерзлоты на разных широтах, определение толщины полярных шапок	Радар MARSIS
Картирование спектральных деталей, характеризующих минеральный состав поверхности, поиск осадочных пород	Спектрометры OMEGA и PFS
Картирование спектральных деталей, характеризующих малые составляющие в атмосфере, – H <sub>2</sub> O, CO, O <sub>3</sub> . Поиск других малых составляющих	Спектрометры PFS, OMEGA и SPICAM-Light
3D-картирование вертикальных профилей температуры	PFS, SPICAM-Light и MaRS
Картирование спектральных деталей, характеризующих аэрозоли в атмосфере и конденсаты на поверхности	OMEGA и PFS
Исследования характеристик верхней атмосферы и ионосферы	OMEGA и MARSIS
Мониторинг процессов взаимодействия солнечного ветра с атмосферой	ASPERA-3
Эволюция атмосферы и климата Марса	Все эксперименты – в совокупности
Поиск следов биологической активности	Beagle 2

Эксперимент / прибор	Назначение	Российское участие в научной аппаратуре
HRSC / G.Neukum, Германия	ТВ-камера для стереосъемки поверхности планеты. Фокусное расстояние 175 мм, разрешение 10 м (периферия, надир)	*
OMEGA / J.-P.Bibring, Франция	Картирующий спектрометр. Диапазон 0.5–5.2 мкм, спектр. разрешение ~50 см <sup>-1</sup> , пространственное ~0.1–3 км	Сканирующее устройство СУ/ОМЕГА (ИКИ РАН)
PFS / V.Fornisano, Италия	Инфракрасный фурье-спектрометр. Диапазон 1.2–40 мкм, спектр. разрешение 2 см <sup>-1</sup> , пространственное ~20 км	Блоки приемников излучения, КИА для физической калибровки (ИКИ РАН)
SPICAM / J.L.Bertaux, Франция	Спектрометр УФ (118–320 нм) и ближнего ИК (1.0–1.7 мкм), режимы затмений Солнца и звезд, измерений профиля лимба и в надире	ИК-спектрометр ИК/СПИКАМ (ИКИ РАН)
ASPERA-3 / R.Lundin, Швеция	Анализатор плазмы (0.001–20 кэВ) и нейтрального газа (0.1–60 кэВ)	Лабораторный прототип (ИКИ РАН)
MARSIS / G.Picardy, Италия	Длинноволновый радар	*

\* Российские специалисты не принимали участия в создании аппаратуры для данного эксперимента, но привлекаются к подготовке программ измерений на орбите. Они будут участвовать в обработке данных и их интерпретации. Ученые ГЕОХИ РАН и Института динамики геосфер РАН входят в состав научной группы по эксперименту HRSC; ИФЗ и ИКИ РАН – по эксперименту MARSIS.

**Основные характеристики АМС**

АМС Mars Express состоит из орбитального аппарата (искусственный спутник Марса) и посадочного модуля Beagle 2.

Во время работы на орбите вблизи периферии, в течение 0.5–1.5 часа за каждый оборот, АМС будет поддерживать ориентацию в надир, направляя приборы на Марс. В этот же промежуток времени, когда АМС будет пролетать над местом посадки, Beagle 2 будет передавать на нее информацию для последующей ретрансляции на Землю. Остальное время АМС будет находиться в режиме солнечно-звездной ориентации для связи с Землей. В течение этого времени должна быть сброшена научная информация, накопленная в ЗУ.

Стоимость миссии составляет около 300 млн евро. Только часть ее оплачена из бюджета ЕКА. Научные приборы разработаны и изготовлены за счет национальных космических агентств.

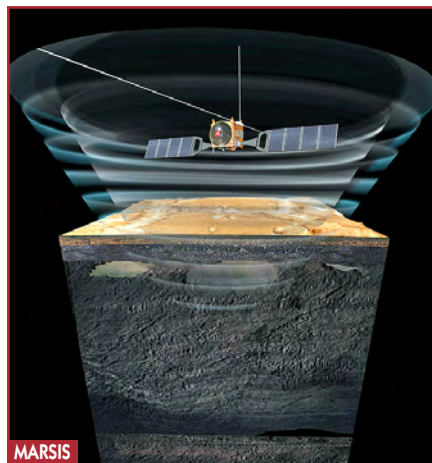
**Научные приборы орбитального аппарата Mars Express**

На орбитальном аппарате установлено шесть научных приборов: ТВ-камера HRSC, три оптических спектрометра (OMEGA, PFS и SPICAM-Light), радар MARSIS и анализатор околопланетной плазмы ASPERA-3. Кроме того, будет проводиться радиопросвечивание атмосферы Марса и солнечной короны при помощи штатных средств связи (эксперимент MaRS). В таблице приведены данные об основных характеристиках приборов, указаны научные руководители экспериментов (PI – Principal Investigator) и сведения о российском участии.



HRSC (High Resolution Stereo Camera) – это телевизионная камера высокого разрешения. Изображение получается по одной координате за счет движения спутника по орбите, а по другой – при помощи проекции на фотоприемные кремниевые CCD-линейки. В фокальной плоскости имеется 9 таких линеек по 5184 пикселей в каждой. Линейки покрыты светофильтрами. При высоте 270 км размер пикселя соответствует 12 м, а ширина линейки соответствует 52 км. Стандартный размер изображения

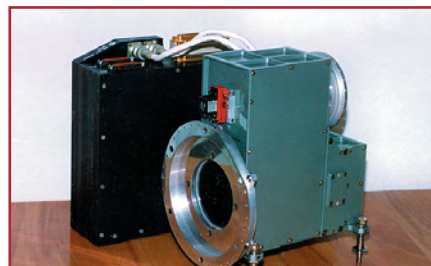
по другой координате – 300 км. Кроме того, имеется канал SRC – сверхвысокого разрешения: 2.3 м на пиксель при размере изображения 2.3×2.3 км. Получение изображений в этом канале приобрело особую актуальность в связи с открытием узких «ковров», свидетельствующих о геологически недавних (а может быть, и современных) поступлениях жидкой воды на поверхность Марса. Канала SRC не было в камере, сделанной ранее для «Марса-96». Полная масса камеры около 20 кг. Она разработана и изготовлена немецким Институтом космического приборостроения и планетных исследований (DLR-Institut für Weltraumsensorik and Planetenerkundung) в Берлине.



MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionospheric Sounding) – длинноволновый радар для подповерхностного зондирования. Он будет работать в диапазоне 1.2–5.5 МГц. Ожидается, что глубина проникновения составит до 5 км. Он сможет обнаруживать лед (вечную мерзлоту) и жидкую воду на этих глубинах, определять толщину полярных шапок. Эти исследования весьма актуальны с точки зрения проблемы истории и современной роли воды на Марсе. Они будут проводиться в ночное время суток, когда ионосфера не должна мешать прохождению радиоволн. В дневное время этот прибор будет зондировать ионосферу. Исследования Марса при помощи длинноволнового радара будут проводиться впервые. Длина антенн – 40 м, полная масса прибора – 12 кг.

Прибор разработан и изготовлен итальянским университетом La Sapienza (Рим) при участии Лаборатории реактивного движения (Пасадена, США); за прибор в целом отвечают итальянцы.

Оптические и ИК-спектрометры OMEGA, PFS и SPICAM. Все вместе они охватывают очень широкий участок спектра – от



Прибор OMEGA – картирующий спектрометр видимого и ближнего ИК диапазонов.

Фотография предоставлена В.А.Котцовым, ИКИ РАН  
0.12 до 40 мкм. В некоторых случаях диапазоны приборов частично перекрываются, но остаются различия по спектральному и/или пространственному разрешению, полям зрения и направлению визирования. Картирующий спектрометр OMEGA (диапазон 0.4–5.2 мкм) частично перекрывается по области спектра с PFS (диапазон 1.2–40 мкм), но в зоне перекрытия они имеют разное разрешение по пространству и по спектру. Для минералогического картирования (OMEGA) пространственное разрешение важнее, чем спектральное, а для вертикального зондирования атмосферы (PFS), наоборот, важнее спектральное. Невозможно сделать прибор, удовлетворяющий одновременно обоим требованиям. OMEGA и PFS предназначены для измерения излучения планеты при визировании приблизительно в надир. SPICAM тоже выполняет часть задач при визировании в надир, но основная его цель – это зондирование атмосферы путем наблюдения спектров Солнца и звезд вблизи лимба планеты (метод оптического просвечивания). При этом оптическая толщина атмосферы примерно в 25 раз больше, и, кроме того, можно получать вертикальный разрез атмосферы, измеряя спектры при разной высоте луча зрения над лимбом.

Сокращенное обозначение OMEGA – это первые буквы полного французского названия эксперимента: Observatoire pur la Mineralogie, l'Eau, les Glaces et l'Activite – Обсерватория для минералогии, [поисков] воды, льдов и активности. Его предшественником был франко-советский эксперимент ИСМ миссии «Фобос», в котором было получено около 40000 спектров отражения поверхности в экваториальной области Марса. Среди полос поглощения минералов особенно резко выделяется деталь на длине волны около 3 мкм, которую впервые



Российское сканирующее устройство спектрометра OMEGA на испытаниях в IAS (Франция). Слева направо: Э.И.Рожавский (СКБ ИКИ, Таруса), А.Суффло (IAS), В.А.Котцов (ИКИ).

Фотография предоставлена В.А.Котцовым, ИКИ РАН

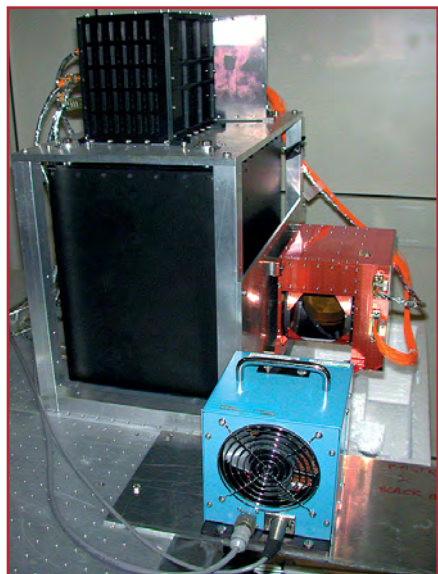
идентифицировал автор этой статьи около 40 лет назад по наземным наблюдениям.

В состав прибора OMEGA входят два измерительных спектральных канала – видимый и ИК, сканирующее устройство СУ, электронные подсистемы и система охлаждения. Видимый канал (VNIR) – это дифракционный спектрометр с вогнутой голографической решеткой. Его спектральный диапазон 0.4–1.05 мкм, спектральное разрешение – 5 нм, поле зрения – 8.8°, пространственное разрешение в периферии – 0.1 км. Фотоприемник – ПЗС-матрица (384×288 элементов).

Инфракрасный канал (SWIR) – это сдвоенный дифракционный спектрометр с плоскими голографическими решетками. Спектральные поддиапазоны – 1.0–2.77 (IR-1) и 2.65–5.2 мкм (IR-2), спектральное разрешение – 15 и 25 мкм соответственно, пространственное разрешение в периферии – 0.3 км. Спектры проецируются на фотоприемные линейки InSb по 128 элементов в каждой. Их рабочая температура 80 К, она обеспечивается бортовым микрохолодильником Джоуля-Томсона. Размеры приемных элементов 90×12 мкм.

Картирование в канале SWIR по одной координате производится за счет движения спутника по орбите, а по другой – механическим сканирующим устройством. Полная масса прибора – 23.5 кг. ИК-канал OMEGA разработан и изготовил французский Институт космической астрофизики (IAS – Institut d'Astrophysique Spatiale, Universite Paris XI), видимый канал – итальянский Институт физики межпланетной среды (IFSI – Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario), сканирующее устройство – ИКИ РАН. За интеграцию и поставку отвечал IAS.

PFS – это сокращение от полного названия Planetary Fourier Spectrometer – планетный фурье-спектрометр. Он представляет собой комбинацию двух фурье-спектрометров, объединенных в одном блоке. Один



Планетный фурье-спектрометр высокого разрешения PFS. В верхней части – электронный блок, под ним – оптико-механический. К нему справа примыкает узел поворотного плоского зеркала (красного цвета). Блок синего цвета на переднем плане – один из ИК-излучателей, использовавшихся для лабораторных исследований прибора.

Фотография предоставлена А.П.Экономовым, ИКИ РАН

из них – коротковолновый (КВК) – охватывает диапазон 1.2–5 мкм, второй – длинноволновый (ДВК) – диапазон 6–40 мкм. Приемник КВК – фотосопротивление PbSe, охлаждаемое (пассивно) до 200 К. Приемник ДВК – пироэлектрический. Спектральное разрешение – 1.4 см<sup>-1</sup>, поле зрения – около 20 км вблизи периферии. Полная масса – 31 кг. Каждое прохождение периферии PFS будет получать несколько сот спектров вдоль подспутниковой зоны. На ночной стороне данные будут получать только ДВК, на дневной также и КВК. По каждому спектру, полученному ДВК, будет определяться вертикальный профиль температуры в атмосфере от поверхности до 50–60 км. Другие ожидаемые данные – это содержание в атмосфере водяного пара, CO, оптическая толщина и состав облаков.

Фурье-спектрометры, соответствующие по диапазону ДВК, ранее уже работали на орбитах вокруг Марса (Maringer 9, Mars Global Surveyor). Ожидается, что одновременные измерения в ДВК и КВК значительно расширят возможности исследований. На входе прибора имеется поворотное плоское зеркало, которое по командам направляет прибор либо на планету, либо в космос, либо на калибровочные источники.

Прибор разработан и изготовлен упомянутым выше итальянским институтом IFSI в кооперации с несколькими итальянскими университетами и научными учреждениями пяти других стран, включая российский ИКИ. Вообще говоря, такой прибор для исследования атмосферы и поверхности Марса был предложен именно в ИКИ, еще в 1987 г. Потом он «оброс» международной кооперацией и стал на 90% итальянским – так сложилась «послеперестроечная» жизнь.

Название прибора SPICAM раскрывается так: SPectroscopic Investigation of the Characteristics of the Atmosphere of Mars. В состав прибора входят два спектральных канала, перекрывающих диапазоны 118–320 нм (УФ) и 1.0–1.7 мкм (ИК).

УФ-канал – дифракционный спектрометр с вогнутой голографической решеткой на диапазон 118–320 нм. Спектральное разрешение – 0.55 нм. Приемник – ПЗС-матрица (288×384 элементов) с ЭОП (для преобразования УФ-излучения в видимое). Такое сочетание обеспечивает очень высокую чувствительность. УФ-канал будет применяться для измерений вертикальных профилей атмосферы Марса методом звездного просвечивания. Это будет сделано впервые и, в случае успеха, даст распределение плотности по высоте до высоты 130 км. Эти сведения критически важны для проектирования будущих миссий с аэродинамическим торможением.

ИК-канал SPICAM совершенно необычен, подобная техника в космических исследованиях применяется впервые. Это акусто-оптический спектрометр (АОС). Сердцем его является кристалл, внутри которого возбуждены ультразвуковые колебания. На создаваемых ими волнах уплотнения и разрежения происходит дифракция анализируемого света. При соответствующем подборе параметров прибора кристалл пропускает свет в узкой спектраль-

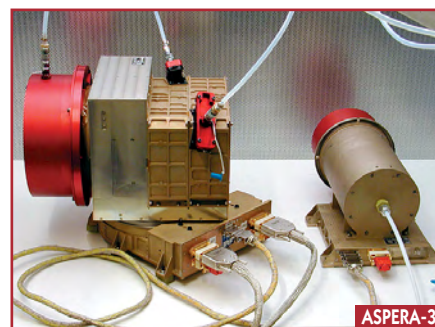


Спектрометр для исследования атмосферы методами солнечного и звездного просвечивания SPICAM (со снятой крышкой).

Фотография предоставлена О.И.Кораблевым, ИКИ РАН

ной полосе, длина волны которой зависит от частоты колебаний. А она управляется радиочастотным генератором и меняется при его перестройке. АОС – это спектральный аппарат без движущихся частей, и весьма компактный. То и другое очень важно для космических применений. ИК-канал SPICAM обеспечивает такие же возможности для измерения содержания водяного пара в атмосфере, какие имел спектрометр MAWD на AMC Viking, а весит в 20 раз меньше. Спектральный диапазон АОС – 1.0–1.7 мкм, спектральное разрешение – 0.5–1.2 нм. Приемник – InGaAs PIN фотодиод. ИК-канал разработан и изготовлен в России, за него отвечает ИКИ РАН. Исследования атмосферы Марса ИК-каналом будут проводиться в двух режимах – солнечного просвечивания и при наблюдении в надири. Впервые исследования атмосферы Марса методом солнечного просвечивания были проведены на космическом аппарате «Фобос-2» в 1989 г. и с тех пор не повторялись.

Полная масса SPICAM – 5 кг. УФ-канал разработан и изготовлен французской Службой аэронавтики (Service d'Aeronomie du CNES), она же отвечала за поставку и интеграцию прибора в целом. Механическая конструкция SPICAM разработана и изготовлена бельгийским Институтом космической аэронавтики (Institute d'Aeronomie Spatiale de Belgique).



ASPERA-3 (Analyzer of Space Plasmas and Energetic Atoms) предназначен для исследования процессов взаимодействия солнечного ветра с атмосферой планеты и характеристик плазмы и энергичных нейтральных атомов в окрестностях планеты. Эти исследования нужны, чтобы понять, как сильно межпланетные плазма и электромагнитные поля влияют на эволюцию атмосферы. В состав прибора входят три измерительных канала – два для регистрации нейтральных атомов (NPI и NPD) и один (EIS) для электронов и ионов. Они будут



Руководители эксперимента SPICAM: Жан-Лу Берто (Service d'Aeronomie du CNES, Франция; справа) и Олег Кораблев (ИКИ; слева). Фотография предоставлена А.В. Киселевым, ИКИ РАН

работать в диапазонах 0.1–60, 0.1–10 и 0.001–20 кэВ соответственно. Полная масса прибора – 6 кг. Предшественниками этого эксперимента являются измерения характеристик околосолнечной плазмы на советских АМС «Марс-3», «Марс-5» и «Фобос-2». Кооперация включает 12 институтов, главным является Институт космической физики (Швеция), он отвечает за интеграцию и поставку прибора на космический аппарат.

**Beagle 2**

Посадочный модуль Beagle 2 снабжен богатым набором измерительных средств. Они интегрированы в единый комплекс, что позволило экономно использовать те весьма ограниченные возможности по массе, объему и энергетике, которые доступны в аппаратах такого типа. Beagle 2 был сконструирован и изготовлен в Великобритании. Научным руководителем комплекса экспериментов на посадочном модуле является проф. К.Пиллинджер (Open University, Milton Keynes – около Оксфорда). В кооперации участвовали также другие научные учреждения Великобритании, и стран – партнеров ЕКА.

Наиболее важной задачей является поиск признаков возможного существования в прошлом живых организмов, включая присутствие воды, карбонатов, органического вещества, изотопное фракционирование. Отношение изотопов углерода  $C^{13}/C^{12}$

зависит от того, входит этот элемент в органическое или неорганическое вещество. Интересным биоиндикатором является содержание метана в атмосфере. Этот газ быстро разрушается в результате химических реакций. Его содержание в среднем по планете очень мало, если не равно нулю. Вместе с тем некоторые классы анаэробных бактерий выделяют метан, и его обнаружение в повышенном количестве может рассматриваться как указание на их присутствие. Эта интересная идея предложена академиком М.В.Ивановым много лет назад, и если она срабатывает, то речь пойдет о существовании жизни сейчас, а не только в прошлом.

Напомним, что предыдущая попытка искать жизнь на Марсе при помощи измерений на посадочном космическом аппарате была сделана целых 27 лет назад и оказалась неудачной. Это были очень тонкие и, казалось, хорошо продуманные эксперименты на посадочных аппаратах Viking 1 и Viking 2.

**Измерительные средства Beagle 2**

Прибор	Научная задача
Две панорамные ТВ-камеры	Панорамная стереоскопическая съемка
Микроскоп	Исследование образцов пород с высоким разрешением
Газоанализатор с 12 печами для ступенчатого нагревания образцов и масс-спектрометром	Анализ химического и изотопного состава атмосферы и летучих составляющих образцов пород
Рентгеновский анализатор	Определение элементного состава образцов пород
Мессбауэровский спектрометр	Определение форм железа в образцах
Механический манипулятор с буром и скребком	Забор образцов вещества с поверхности и подготовка их для анализа
Механический крот	Забор образцов вещества с глубины до 2 м
Метеокомплекс	Измерения температуры, давления и скорости ветра в атмосфере

Возможно, что отрицательный (или, как некоторые говорят, неопределенный) результат получился из-за того, что анализировались образцы вещества, взятого из самого верхнего слоя, с поверхности. Ультрафиолетовое излучение Солнца должно уби-



Газоанализатор посадочного модуля Beagle 2

вать в этом слое все живое, поэтому надо искать марсианскую жизнь на таких глубинах, куда оно не проникает. Так что «механический крот» может стать очень важным орудием в этих поисках.

«Механический крот» представляет собой небольшой (длина около 25 см) заглубляющийся самоходный снаряд, соединенный кабелем с основным аппаратом. Это российское изобретение (В.В.Громов, Санкт-Петербург) является важным вкладом в аппаратуру Beagle 2.

Схема посадки состоит из трех основных этапов: 1 – торможение при помощи аэродинамического экрана, 2 – спуск на парашюте, 3 – окончательное торможение надувными амортизаторами при контакте с поверхностью. Надувные амортизаторы впервые были использованы при посадке советских лунных автоматических станций в 1960-х годах.



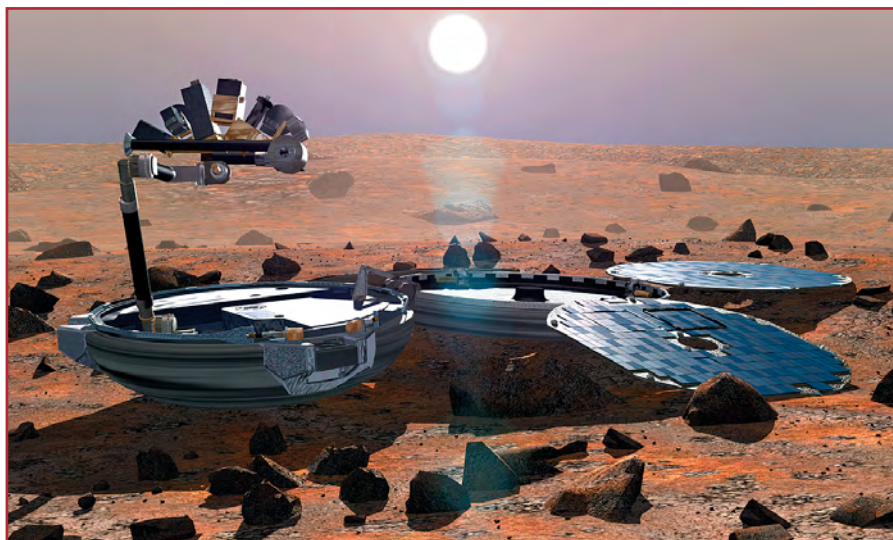
Фото С.Касака

Заключительные операции с посадочным зондом в МИКе космодрома Байконур

Работа над посадочным модулем шла трудно. Вначале даже не удавалось собрать достаточно средств. Тем не менее Beagle 2 был поставлен в срок, и его создатели в последнее время распространяли через Интернет одно за другим подчеркнуто оптимистические сообщения. Но – цыплят по осени считают, особенно в таком деле, как посадка на Марс. Будем ждать – с надеждой.

**История проекта**

РН «Союз-ФГ/Фрегат» и услуги по запуску были предоставлены на коммерческой основе корпорацией Starsem. В период формирования проекта обсуждались иные варианты, которые позволили бы России играть более престижную роль в миссии, однако по ряду причин этого, к сожалению, не произошло. Руководство Росавиакосмоса и РАН не проявило заинтересованности.



Почему? Ведь миссия могла стать совместной! Многие этого хотели, но начальство не проявило достаточного внимания к этой возможности. Все, чего удалось добиться, — это открытие ОКР для получения хоть какого-то финансирования разработки и изготовления российской части научной аппаратуры. Ранняя история миссии Mars Express заслуживает отдельного рассказа, и, может быть, позднее он будет написан.

Надо сказать, что исследования планеты Марс вообще не входили в научные планы ЕКА, сформированные в 1990-х годах. Но 16 ноября 1996 г. произошло событие, заставившее их изменить: при запуске была потеряна российская АМС «Марс-96» — по причине аварии в разгонном блоке Д ракеты «Протон». Этот огромный (5 т) аппарат должен был стать искусственным спутником планеты и доставить на ее поверхность не один, а целых четыре посадочных модуля — две малые станции и два пенетратора. Ученые 20 стран Европы участвовали в разработке и изготовлении научной аппаратуры для спутника и посадочных модулей АМС «Марс-96». Многие приборы были совместными. Зарубежные (главным образом, европейские) научные институты и национальные космические агентства вложили в них много труда и финансовых средств. ЕКА тоже внесло тогда свой вклад, разработав и изготовив ЗУ для системы сбора научной информации.

Когда запуск АМС «Марс-96» потерпел неудачу, наши западноевропейские партнеры ожидали, что Россия начнет готовить новый аппарат для исследований Марса. Вскоре стало ясно, что этого не будет, и тогда они стали работать над созданием своей —

европейской — межпланетной станции. По их инициативе ЕКА и ввело в свою программу Mars Express. Первоначальный замысел был прост: отправить к Марсу запасные экземпляры (т.н. ЗИП) приборов, оставшихся от проекта «Марс-96». Естественно, были выбраны именно те приборы, в которых доля европейского участия была максимальной. Российские ученые были приглашены в качестве соисследователей — участников научных групп. ИКИ РАН взял на себя обязательство изготовить некоторые блоки научных приборов. На самом деле идея использования ЗИП-экземпляров не прошла, и все приборы были изготовлены заново. Одна из причин состоит в том, что конфигурация европейского аппарата сильно отличается от нашей: это примерно кубическая конструкция, внутри которой упакованы все научные приборы. «Марс-96» был устроен совсем иначе — приборы располагались снаружи, на стенках торoidalного герметичного контейнера.

Решение о реализации проекта Mars Express было принято ЕКА в мае 1999 г. До старта оставалось 4 года. Вполне достаточно, учитывая, что существовали летные прототипы всех приборов. В качестве субподрядчика была выбрана корпорация Astrium. На одном из ее заводов — в Тулузе — проектировался и собирался космический аппарат, туда поставлялись научные и служебные приборы. Руководители научных экспериментов взаимодействовали с этим заводом, не с ЕКА. Надо сказать, что инженеры Astrium потребовали от них документацию в гораздо большем объеме, чем это принято в России и США. И к тому же неоправданно завысили требования для механических испытаний — это также привело к доработкам в конструкции приборов. Так что многие наши европейские коллеги с чувством «ностальгии» вспоминали о тех днях, когда они работали с НПО им. С.А.Лавочкина и ИКИ.

#### Заклучение

Российские работы по проекту Mars Express продолжают традиции широкого международного сотрудничества, заложенные в эпоху «Интеркосмоса», проектов «Вега», «Фобос» и «Марс-96». Интернациональные группы ученых, возникшие в те времена, активно

работают и сейчас, в проекте Mars Express. Развитие планетных исследований в Европе в значительной степени обязано привлечению ученых западноевропейских стран в советские проекты.

Теперь ситуация переменялась. Предложения по российским национальным миссиям к телам Солнечной системы практически заблокированы недостатком финансирования. Осталась единственная реальная возможность продолжать исследования — это участие российских ученых в иностранных планетных миссиях, европейских и американских. В принципе этот путь должен представлять интерес не только для ученых, но и для промышленности. Нужны только понимание ситуации, добрая воля и умение правильно строить отношения с зарубежными космическими агентствами.

Источники:

1. Мороз В.И., Хантресс В.Т., Шевалев И.Л. Планетные экспедиции XX века. Космические исследования, 40, №5, 2002. С. 451-481.
2. Жарков В.Н., Мороз В.И. Почему Марс? Природа, №6, 2000. С. 58-67.
3. Чикарро А.Ф. Миссия «Марс Экспресс» и астробиология. Астрон. Вестник, 36, №6, 2002. С. 526-531.
4. Описание предложенных по научным экспериментам Mars Express.
5. <http://sci.esa.int/marsexpress/>

**Василий Иванович Мороз** — д.ф.-м.н., профессор, заведующий Отделом физики планет и малых тел Солнечной системы, главный научный сотрудник Института космических исследований РАН. Постановщик экспериментов на многих советских АМС. Автор книг «Физика планет», «Физика планеты Марс», соавтор вузовского учебника «Курс общей астрономии», редактор ряда переводных изданий по планетологии.



Фото С.Сереева

Фото С.Казак



Стыковка станции с разгонным блоком «Фрегат»

# Новые роверы отправились на Марс



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**10 июня 2003 г.** в 17:58:46.773 UTC (13:58:47 EDT) со стартового комплекса SLC-17A станции ВВС США «Мыс Канаверал» был выполнен успешный пуск PH Delta 2 (вариант 7925-9.5) с американской автоматической межпланетной станцией MER-2, получившей собственное имя Spirit («Дух»). Целью полета является доставка марсохода на поверхность Марса в кратер Гусев (15° ю.ш., 175° в.д.). Посадка запланирована на 4 января 2004 г. в 04:11 UTC. Программа полета, ракета-носитель и сама станция обозначаются MER-A.

8 июля 2003 г. в 03:18:15.170 UTC (7 июля в 23:18:15 EDT) с соседнего стартового комплекса SLC-17B состоялся запуск PH Delta 2 (вариант 7925H-9.5) с идентичной станцией MER-1, названной Opportunity («Возможность»). Второй марсоход прибудет к Марсу 25 января и в 04:56 UTC будет посажен в район 2° ю.ш., 5° в.д. на равнине Меридиана. Эта миссия имеет техническое обозначение MER-B.\*

## Задачи экспедиции и конструкция КА

Решение об отправке на Марс в астрономическое окно 2003 г. двух марсоходов MER было принято летом 2000 г. (НК №9 и №10, 2000). Каждый из них – это робот-геолог, оснащенный аппаратурой для анализа состава марсианских пород в радиусе нескольких сотен метров. Общая цель миссии – выяснить историю воды на Марсе

*Mars Exploration Rover – ровер для исследования Марса. Обычно буквы А и В в «предстартовых» названиях КА после запуска заменяются на порядковые номера. В данном случае все произошло наоборот: перестали использовать после запуска обозначения MER-2 и MER-1.*

и ее роль в геологии и климате планеты. Конкретные научные задачи роверов MER сформулированы следующим образом:

◆ Найти и описать различные типы пород и грунта, имеющие следы воздействия воды в прошлом;

◆ Изучить районы, выбранные по результатам съемок с орбиты, в которых предсказаны следы физического или химического воздействия воды;

◆ Определить пространственное распределение и состав минералов, пород и грунта, окружающих место посадки;

◆ Определить природу местных поверхностных геологических процессов по морфологии и химии поверхности;

◆ Подтвердить результаты дистанционного зондирования с орбиты, оценить количество и масштаб неоднородностей;

◆ Определить относительное количество разных железосодержащих минералов, которые содержат связанную воду или гидроксилы, а также железосодержащих карбонатов;

◆ Описать минеральные ассоциации и текстуры разных типов пород и грунта в геологическом контексте;

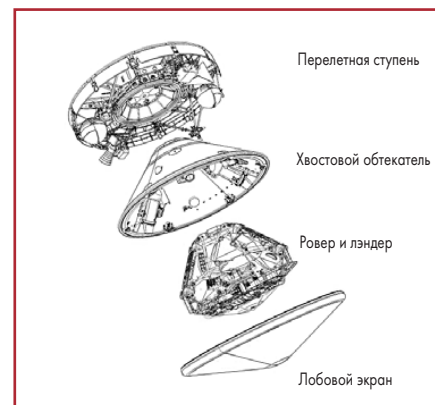
◆ На основе геологического исследования определить условия среды, при которых существовала жидкая вода, и оценить их пригодность для жизни.

Космический аппарат MER по своей структуре напоминает русскую матрешку. Внутри – собственно ровер, шестиколесный марсоход. Следующий компонент – посадочное устройство с тремя боковыми треугольными лепестками, раскрытие которых после посадки приводит к принудительному переворачиванию в правильное положение. Чтобы ровер уместился внутри «тетраэдра», его мачта кладется набок, панели солнечных батарей складываются

кверху, а передняя пара колес выворачивается причудливым образом. Снаружи на четыре грани «тетраэдра» устанавливаются по шесть надувных амортизаторов, аналогичных использованным на станции Mars Pathfinder. Весь этот «клубок» помещается на лобовой экран и прикрывается сверху хвостовым обтекателем со смонтированной на нем парашютной системой. Спускаемый аппарат собран. Осталось поместить его на перелетную ступень – и вот КА MER готов!

Все это вместе имеет массу 1077 кг, из которых 179 кг приходится на ровер, 369.5 кг – на посадочное устройство, 84 кг – на лобовой экран, 209 кг – на хвостовой обтекатель и парашютную систему и, наконец, 190.5 кг – на перелетную ступень, которая заправляется 45 кг топлива для коррекций.

Перелетная ступень имеет диаметр 2.65 м при высоте 1.60 м. Она оснащена солнечными батареями, которые дают более 600 Вт в районе Земли и около 300 Вт у Марса. Система ориентации со звездным и солнечным датчиками обеспечивает заданный режим полета – закрутку со скоростью





**Выбор мест посадки роверов**

Два района работы марсоходов были объявлены 11 апреля 2003 г.: 150-километровый кратер Гусев и Земля Меридиана. В первом съемками с КА Mars Global Surveyor и Mars Odyssey 2001 выявлен рельеф, очень напоминающий высохшее озеро, а от кратера тянется речная долина Маадим длиной около 900 км. Во втором районе имеются большие залежи серого гематита – минерала, который обычно (но не всегда) формируется в присутствии жидкой воды.

Выбрать две точки, ценные с научной и достижимые с технической точки зрения – такова была задача комиссии, которую возглавляли д-р Мэтт Голомбек (JPL) и д-р Джон Грант (Национальный аэрокосмический музей США) и в которой работали более 100 ученых.



Кратер Гусев



Земля Меридиана

На первом этапе отбора на поверхности Марса были выявлены 155 или 185 (по разным сообщениям) мест, удовлетворяющих «техническим» требованиям. Место должно находиться недалеко от экватора, в низине. Уклон должен быть невелик. Камней и пыли должно быть немного.

Далее в расчет бралась научная «ценность» каждой точки, и в декабре 2001 г. отобрали четыре из них (HK №2, 2002). Уже в марте 2002 г. предполагалось сократить их число до двух и в мае, за год до запуска, – утвердить. Однако прошел еще почти год, пока обе точки были названы официально. Почему? Во-первых, к каждой из четырех точек-кандидатов были замечания, серьезность которых требовалось проверить дополнительной съемкой. Во-вторых, до самой весны

2003 г. в NASA не были уверены, успеют ли они подготовиться к астрономическому окну оба ровера. Достаточно сказать, что лишь 16 января закончились испытания в аэродинамической трубе парашютной системы MER. Поэтому точки объявили тогда, когда стало совершенно ясно: «Успеваем!».

Попадание в заданный район возможно с определенным допуском. Для проекта MER т.н. «эллипсы рассеяния», в пределы которых должен попасть посадочный аппарат, имеют 20 км в ширину и 100–200 км в длину. Возможно, ошибку удастся уменьшить за счет «дифференциальных» измерений, в ходе которых две антенны Сети дальней связи сначала одновременно принимают сигнал станции, а затем – «эталонное» излучение видимого в том же направлении квазара. Эта техника позволяет вычислить боковое отклонение аппарата от заданной траектории.

2 об/мин. Двигательная установка для коррекции траектории и направления оси вращения включает два титановых бака топлива (гидразин) и два комплекта двигателей по четыре в каждом. Система связи с ненаправленной (LGA) и малонаправленной (MGA) антеннами имеет пропускную способность 10 и 512 бит/с соответственно. Для управления перелетной ступенью используется компьютер ровера, тепло от которого отводится фреоновым контуром в радиаторы ступени.

Посадочная платформа изготовлена из композиционного материала и, помимо электроприводов боковых лепестков, имеет моторы подтягивания сдутых амортизаторов, трап для схода ровера, радиовысотмер и две антенны.

Ровер с развернутыми панелями солнечных батарей и поднятой штангой имеет длину 1.6 м, ширину 2.3 м и высоту 1.5 м. Он втрое длиннее своего знаменитого предшественника Sojourner'a (HK №14, 1997) и в 18 раз тяжелее. Корпус ровера изготовлен из сотового композиционного материала с теплоизоляцией из аэрогеля. Внутри его электронагревателями и восемью радиоизотопными источниками (2.7 г двуоксида плутония-238 в каждом) поддерживается температура не ниже -20°C. Здесь размещены аккумуляторные батареи, 32-битный компьютер Rad-6000 (20 млн операций в секунду, 128 Мбайт оперативной и 3 Мбайт постоянной памяти) и служебная аппаратура. На треугольной верхней плоскости установлены три антенны –

остронаправленная HGA, ненаправленная LGA и антенна UHF-диапазона для ретрансляции через спутники Марса – и штанга научной аппаратуры. Остальная ее часть и две откидные створки заняты трехслойными фотоэлементами\* общей площадью 1.3 м<sup>2</sup> и суммарной мощностью 140 Вт. Пять литий-ионных аккумуляторных батарей используются во время спуска, а две из них питают ровер марсианской ночью, запасая до 900 Вт·час.

Ходовая часть ровера включает шестиколесное шасси со специальной подвеской, позволяющей ему преодолевать высокие препятствия. Колеса ровера алюминиевые, диаметром 26 см. Центр масс аппарата находится очень низко, что позволяет ему не опрокидываться при наклоне до 45° в любую сторону. В бортовом компьютере, однако, запрограммировано ограничение по уклону в 30°. Независимый привод передних и задних колес позволяет роверу развернуться на месте. Бортовое навигационное ПО обеспечивает движение к заданной с Земли цели с обходом препятствий, которые «видят» две пары навигационных камер – передняя и задняя. Ожидаемая протяженность маршрута каждого ровера – 600 м, максимальный суточный переход – до 40 м, максимальная скорость – 5 см/с, средняя – 1 см/с.

Через антенну HGA ровер может вести передачу со скоростью более 11 кбит/с. Примерно половина информации будет, однако, передана не напрямую, а через орбитальные ретрансляторы MGS, Mars Odyssey и – в порядке демонстрации совместимости – через Mars Express.

\* Галлий-индий-фосфор, арсенид галлия, германий.



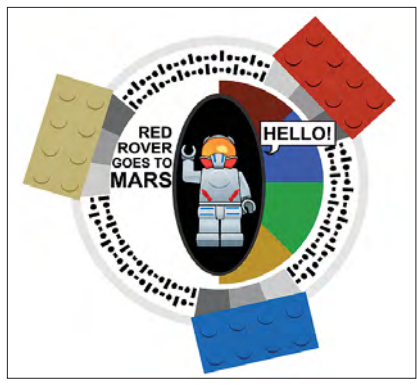
**Имена и пассажиры**

4 ноября 2002 г. NASA и датская компания детских игрушек LEGO объявили конкурс среди американских школьников 5–18 лет – предложили им подумать над названиями двух станций MER и в срок до 31 января прислать свои идеи. Участников оказалось около 10000.



8 июня администратор NASA Шон О'Киф объявил имя победителя. Им стала третьеклассница Софи Коллис из Скоттсдейла в Аризоне с именами Spirit («Дух») и Opportunity («Возможность»). Хотя эти понятия действительно важны для американского менталитета, в качестве названий для межпланетных станций они смотрятся как-то неестественно. Очень похоже, что выбрали не имена, а саму девочку, русскую по рождению, удочеренную в возрасте двух лет, которая как бы объединила две великие космические державы.

На посадочной платформе MER размещен DVD-диск с именами почти 4 млн человек, откликнувшихся к ноябрю 2002 г. на призыв организаторов кампании «Send your name to Mars». Рядом с ним находится «астробот» – маленькая кукла в формате конструктора LEGO, часть совместного образовательного проекта Red Rover Goes To Mars компании LEGO и Планетарного общества США. На станции MER-A путешествует «мальчик» по имени Бифф Старлинг, а на MER-B – «девочка» Сэнди Мундаст. Их полетная задача – «писать дневники», которые будут размещены в сети Интернет. Внутри каждой куклы – магнит для сбора марсианской пыли.



Формирование комплекса научной аппаратуры Athena для роверов MER было подробно описано в НК №2, 2002. Два прибора выполняют главным образом обзорные функции и находятся на верхней плоскости марсохода:

► Панорамная камера PanCam (Panoramic Camera). Эта цветная стереокамера служит для получения панорам с разрешением 1' на пиксел, определения характера поверхности и препятствий движению, выбора образцов для изучения, а также поиска следов, оставленных водой. Она размещается на штанге на высоте около 1.3 м над

грунтом. Два объектива разнесены на 30 см, а угол между осями составляет 1°. Штанга может поворачиваться на 360° относительно вертикальной оси, а головка объективов наклоняться на угол от -90° до +90°. Камера использует ПЗС-детекторы с матрицей 1024x2048, причем одна ее «половинка» ведет накопление «картинки», а вторая используется как буфер для передачи кадра. Поле зрения камеры – 16.8x16.8° при фокусном расстоянии 38 мм и относительном отверстии 1:20, глубина резкости – от 1.5 м до бесконечности. Имеются восемь фильтров: «прозрачный» на диапазон 400–1100 нм и узкополосные. Рядом с PanCam установлена черно-белая широкоугольная навигационная стереокамера меньшего разрешения.

► Термозмиссионный спектрометр Mini-TES (Mini-Thermal Emission Spectrometer) определяет по инфракрасному излучению минеральный состав деталей окружающего рельефа (карбонаты, силикаты, органические молекулы, минералы, сформированные в воде) и позволяет выбрать образцы для детального изучения. Кроме того, определяет тепловую инерция камней и грунта. Прибор также планируется использовать для составления детального профиля температуры в пограничном слое марсианской атмосферы. Mini-TES представляет собой интерферометр Майкельсона на диапазон 5–29 мкм с спектральным разрешением 10 см<sup>-1</sup>; угловое разрешение составляет 20 или 8 мрад (1.1 и 0.45°). Прибор размещен в корпусе ровера и использует мачту панорамной камеры как перископ. Он ограничен пределами от -50° до +30° по углу места.

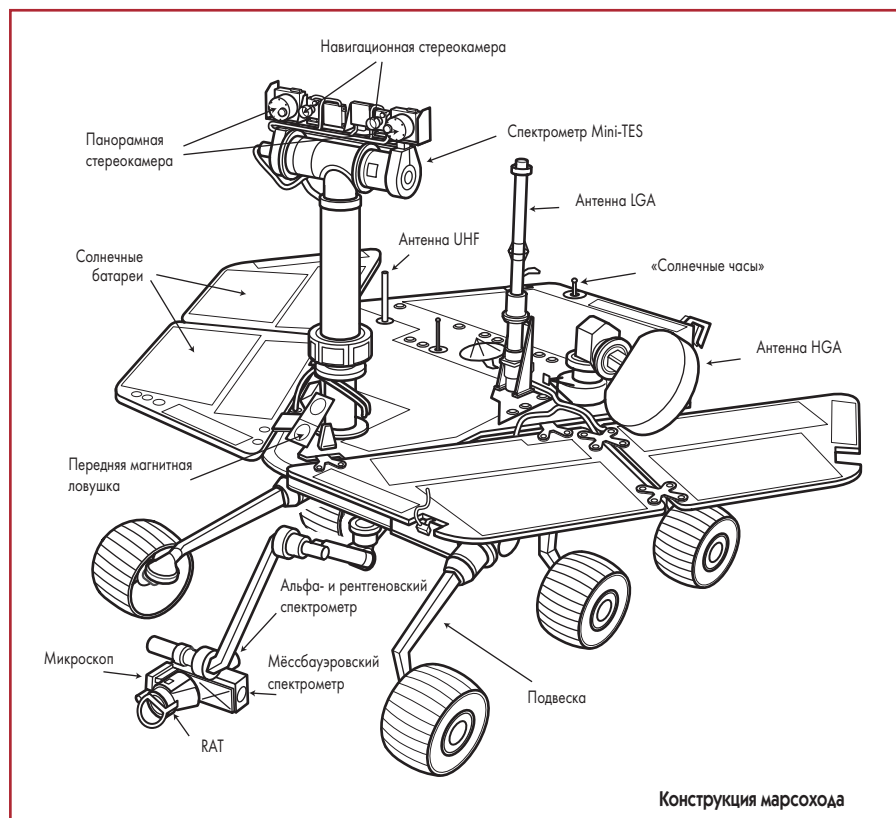
Четыре инструмента для детального исследования образцов находятся на манипуляторе IDD (Instrument Deployment Device) в передней части ровера. Их работу можно

наблюдать с передней пары навигационных стереокамер:

► Альфа- и рентгеновский спектрометр APXS (Alpha-Particle and X-ray Spectrometer) определяет элементный состав пород и грунта (за исключением водорода). Образцы зондируются альфа-частицами и рентгеновскими лучами, испускаемыми радиоактивным изотопом калия-244, а энергетический спектр рассеянных альфа-частиц и вторичных рентгеновских лучей регистрируется. Имея самостоятельную ценность для определения истории коры Марса, процессов выветривания и воздействия воды, данные APXS облегчают и дополняют анализ минерального состава с помощью других инструментов.

► Мёссбауэровский спектрометр (Moesbauer Spectrometer) с двумя радиоактивными источниками на кобальте-57 определяет с высокой точностью структуру ядерных уровней железа-57, что позволяет установить состав и относительное количество железосодержащих минералов. Кроме того, будут определены магнитные свойства поверхностных материалов, по которым можно судить о природных условиях в ранние эпохи существования Марса. Это очень «медленный» прибор – одно измерение требует 12 часов работы.

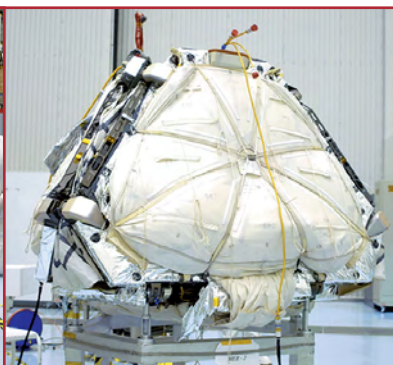
► Камера-микроскоп (Microscope Imager) позволяет рассмотреть анализируемые другими приборами образцы пород и грунта на масштабах в сотни микрометров. При этом будут видны характерные особенности осадочных пород, образовавшихся в воде, детали, связанные с вулканической активностью и метеоритной бомбардировкой, а также, возможно, те детали в марсианских карбонатах, которые исследовательская группа Криса МакКея считает микроокменелостями биологического происхождения. Фокусное расстояние камеры составляет 20 мм, поле зрения – 31x31 мм, ма-



Конструкция марсохода



Ровер



Лэндер



Весь аппарат в сборе

трица – 1024x1024 пиксела, разрешение – 30 мкм/пиксел, изображение панхроматическое (400–680 нм).

Чтобы очистить образцы от пыли и выветренных поверхностных слоев, используется шлифовальное устройство RAT (Rock Abrasion Tool). С его помощью с образца базальта за 2 часа можно снять до 5 мм на площадке диаметром 45 мм.

Кроме того, каждый ровер имеет три магнитные ловушки с магнитами различной силы, на которых будут оседать обладающие магнитными свойствами частицы пыли. Одна ловушка установлена на передней части ровера и доступна для анализа спектрометрами, вторая находится на верхней плоскости в поле зрения панорамной камеры, а третья – на устройстве RAT.

Наконец, на корпусе ровера имеются калибровочные мишени для трех спектрометров и цветная калибровочная таблица для панорамной камеры, выполненная в форме солнечных часов (НК №6, 1999).

С помощью аппаратуры MER будет проведено 28 научных исследований, выбранных 30 мая 2002 г. из примерно 84 предложений.

**Первый запуск: подготовка и ход полета**

Запуски двух станций планировались в период с 30 мая по 19 июня и с 25 июня по 15 июля 2003 г.

27 января в Космический центр имени Кеннеди были доставлены для предстартовой подготовки компоненты станции MER-2 – перелетная ступень, посадочная ступень и аэродинамический экран. 24 февраля в Корпус обслуживания опасных ПН привезли такой же комплект MER-1 плюс марсоход MER-2. Наконец, 11 марта прибыл марсоход MER-1.

На космодроме сразу же были проведены функциональные испытания КА. На ровере MER-2, который шел по графику первым, 6 и 9 марта проверили разворачивание створок посадочного устройства, солнеч-

ных батарей ровера, подъем мачты с камерой и сделали контрольную съемку с этой камеры. 20–23 марта аппарат прошел второй функциональный тест, и 28 марта марсоход был установлен на посадочное устройство.

Ровер MER-1 проверили 21 марта на маневрирование среди препятствий, имитирующих поверхность Марса. 31 марта был проведен тест разворачивания солнечных батарей и камеры, 2 апреля – разворачивание и проверка штанги научной аппаратуры, 4 апреля – второй функциональный тест.

В это время была обнаружена серьезная проблема. В полете ровер с его компьютером и аппаратура на посадочной платформе и перелетной ступени соединены кабелями, которые перерезаются перед разделением соответствующих компонентов. При испытаниях «вдруг» выяснилось, что аппарат может неправильно среагировать на сбойные «сигналы», формирующиеся в момент перерезания кабелей. Кабель-

**Пакета Delta 2 Heavy**

Две марсианские станции были запущены на 298-й и 299-й ракетах семейства Delta и, хотя полезные грузы были идентичны, ракеты были разные. Решение использовать два варианта «Дельты» разной грузоподъемности было принято для того, чтобы «растянуть» астрономическое окно и «развести» во времени критические операции на каждом аппарате.

Носитель типа 7925H, на котором улетел второй марсоход, отличается от стандартной «Дельты» типа 7925 твердотопливными стартовыми ускорителями компании Alliant Techsystems. В стандартной версии используются ускорители GEM-40 диаметром 40 дюймов (1016 мм) с тягой 100270 фунтов (45.48 тс, 446 кН). Тяжелый вариант оснащен ускорителями GEM-46 диаметром 46 дюймов (1168 мм) и тягой около 125000 фунтов (56.70 тс, 556 кН), созданными для РН Delta 3\*.

Как следствие, масса полезного груза, выводимого на низкую орбиту, у ракеты 7925H выше более чем на 20%.

Остальные ступени РН одинаковые. Первая ступень оснащена двигателем RS-27A фирмы Rocketdyne в (составе Boeing)

Так как за тип ускорителя отвечает первая цифра в коде ракеты, корректное обозначение этого носителя должно было быть не 7925H, а 8925 (НК №10, 2000, с. 40-41).

тягой 200000 фунтов (90.72 тс, 890 кН), работающим на жидком кислороде и керосине RP-1. На второй ступени используется ЖРД многократного включения AJ10-118K компании Aerojet с тягой 9750 фунтов (4.42 тс, 43.4 кН), работающий на высококипящей паре: азотный тетраоксид + аэрозин-50. РДТТ третьей ступени, используемый для выхода на целевую траекторию, имеет тягу 14920 фунтов (6.77 тс, 66.4 кН). Полезный груз в обоих случаях был укрыт головным обтекателем диаметром 9.5 фута (2.90 м).

Для сравнения приведем для обоих вариантов носителя расчетные циклограммы

Событие	Время от старта, мин:сек	
	7925-9.5	7925H-9.5
Старт	0:00.0	0:00.0
Скорость M=1	0:32.4	0:29.6
Максимум скоростного напора	0:49.7	0:38.8
Выключение 6 стартовых РДТТ	1:03.1	1:16.4
Включение 3 стартовых РДТТ	1:05.5	1:19.0
Сброс 3 РДТТ	1:06.0	1:20.5
Сброс 3 РДТТ	1:07.0	1:21.5
Выключение 3 стартовых РДТТ	2:08.8	2:35.7
Сброс 3 РДТТ	2:11.5	2:39.5
Выключение ДУ 1-й ступени	4:23.4	4:23.5
Отделение 1-й ступени	4:31.4	4:31.5
Включение ДУ 2-й ступени	4:36.9	4:37.0
Сброс обтекателя	4:42.0	4:42.0
Выключение ДУ 2-й ступени	9:38.5	8:47.8

выхода на опорную низкую орбиту с азимутом пуска 93°. При азимуте 99° 2-я ступень выключается на 0.5–0.6 сек позже.



ная сеть на обоих аппаратах потребовала доработки, из-за которой старт первого аппарата отложили до 5 июня.

В конце апреля был полностью собран посадочный комплекс MER-2: посадочная ступень и на ней ровер, защищенные экраном, а 7 мая он был состыкован с перелетной ступенью. 11 мая аппарат был заправлен и 23 мая собран в головной блок вместе с третьей, твердотопливной ступенью ракеты.

Сборка ракеты на стартовом комплексе SLC-17A началась с установки 1-й ступени 23 апреля и 2-й ступени 28 апреля. После испытаний 1-й ступени на нее навесили девять стартовых ускорителей – 13, 14 и 15 мая по три штуки. Утром 27 мая головной блок привезли на старт и установили на ракету, а 31 мая закрыли головным обтекателем.

28 мая запуск был отложен на 3 дня, до 8 июня. В этот день было два «мгновенных» стартовых окна – в 14:05:55 и 14:44:07 EDT. Запуск не удалось выполнить из-за плохой погоды – сильный ветер, гроза. Та же история повторилась и 9 июня, и лишь 10 июня в первое из двух «окон» Delta 2 стартовала.

Через 9 мин 39 сек вторая ступень вышла на опорную орбиту высотой около 170 км. После 15-минутной баллистической паузы в T+26 мин 29 сек прошло второе включение ДУ 2-й ступени с подъемом орбиты до 163×4762 км. На этой орбите отделился головной блок, и в T+30 мин 30 сек прошло включение РДТТ Star-48B. Наконец, в T+36 мин 40 сек прошло отделение КА. Сигнал от него был принят через 51 мин после старта, в 14:50 EDT.

В каталоге Стратегического командования США аппарат MER-A (MER-2) получил номер **27827** и международное обозначение **2003-027A**.

**Второй запуск**

На площадке SLC-17B вплоть до 18 апреля шла подготовка к запуску космической обсерватории SIRTf. Носитель – первая ракета типа Delta 2 Heavy – был уже собран, КА пристыкован, старт планировался на 27 апреля. Сборка аналогичного носителя под MER-1 на освободившемся столе должна была начаться 1 мая.

18 апреля из-за негодности двух из девяти стартовых ускорителей запуск SIRTf был отменен и перенесен на август. 2 мая аппарат был снят с ракеты; затем отстыковали вторую ступень. Для экономии времени было решено использовать часть компонентов этой РН для запуска марсианской станции, а именно: первую ступень и четыре твердотопливных ускорителя из девяти. Два, как мы уже знаем, были забракованы, а еще у трех заканчивался ресурс. В период с 20 по 22 мая на первую ступень навесили ускорители, а 29 мая установили 2-ю ступень.

Что же касается станции, то после доработки кабельной сети 9 мая ровер встал на посадочную ступень и были установлены наддувные амортизаторы. К 20 мая спускаемый аппарат был собран полностью и состыкован с перелетной ступенью. 27–28 мая прошла заправка КА. 12 июня MER-1 был состыкован с 3-й ступенью, а 17 июня головной блок был вывезен на старт и установлен на ракету. В тот же день запуск был на-

значен на второй день астрономического окна, 26 июня в 00:27:31 или 01:08:45 EDT. Это был первый перенос, но отнюдь не последний!

21 июня аппарат закрыли головным обтекателем, а запуск был отложен на 28 июня в 23:56:16 EDT (или 29 июня в 00:37:59). Трехдневная отсрочка потребовалась для того, чтобы заменить пояс защитной пробочной изоляции на 1-й ступени РН ниже передних узлов подвешивания ускорителей. Пояс шириной около 60 см и толщиной примерно 6 мм оказался плохо приклеен.

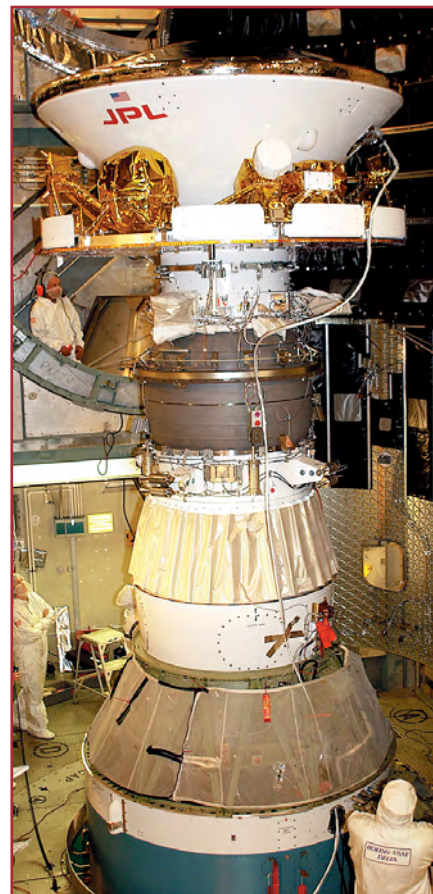
В ночь с 28 на 29 июня запуск не состоялся. Первое стартовое окно пропустили из-за судна, оказавшегося в опасной зоне по трассе полета, второе – из-за слишком сильного ветра на высоте. Объявили о переносе старта на сутки, но после осмотра носителя на старте 29 июня обнаружили, что переклеенный четырьмя днями раньше пояс пробки местами отошел снова и 10% его требует повторного наклеивания. Запуск отложили на поздний вечер 2 июля. 30 июня последовало новое решение: проверить технологический процесс приклеивания пробки, для чего перенести старт на 5 июля.

3 июля было объявлено, что замечание устранено, а запуск состоится вечером 6-го. Но во время пробной заправки жидким кислородом утром 5 июля пробка в отдельных местах все же отстала. В ночь на 6 июля ее приклеили другим, более надежным клеем (а кто раньше-то мешал?). Кроме того, 5 июля была обнаружена неисправность элемента аккумуляторной батареи в системе аварийного подрыва РН. Для его замены старт отложили на вечер 7 июля в 22:35:23 или 23:18:15 EDT.

Наконец дошло до попытки запуска! Аппарат уже был переведен на бортовое питание, часы перевалили за отметку 22:35:00, оставалось всего 5 сек до запуска двигателя 1-й ступени и 7 сек до включения ускорителей, когда оператор пульта основной ДУ объявил отбой пуска по сигналу неисправности заправочно-сливного клапана кислорода на 1-й ступени. Как показал экспресс-анализ данных, он не закрылся полностью в назначенное время. В промежутке между 23:02 и 23:11 на клапан была подана серия команд «открыть»–«закрыть». Специалисты убедились, что он работает, и разрешили вторую попытку пуска. Для нее требовалось изменить схему выведения: азимут пуска 99° вместо 93° и чуть-чуть иная циклограмма.

Данные были оперативно введены в систему управления ракеты, и в 23:18:15 EDT первая тяжелая Delta 2 ушла со старта. Через 8 мин 49 сек, проработав на 1.5 сек дольше расчетного, 2-я ступень достигла опорной орбиты, по которой сделала более половины витка. В T+72 мин 20 сек в зоне видимости выносной телеметрической станции ВВС США на атолле Джонстон прошло второе включение ДУ 2-й ступени. В T+76 мин 35 сек включился и нормально отработал РДТТ 3-й ступени. Наконец, через 83 мин после старта, в 00:41, пришло сообщение об отделении КА, а еще через 2 мин его сигнал был принят в Голдстоуне.

В каталоге Стратегического командова-



ния США аппарат MER-B (MER-1) получил номер **27849** и международное обозначение **2003-032A**.

Параметры гелиоцентрической орбиты обоих аппаратов через 5 суток после их запусков приведены в таблице.

Параметры гелиоцентрической орбиты аппаратов		
Параметр	MER-A/MER-2	MER-B/MER-1
Наклонение орбиты	0.270°	0.735°
Перигелий, а.е.	1.015	0.999
Афелий, а.е.	1.525	1.527
Период обращения, сут	522.7	518.7
Эпоха элементов	15.06.2003	13.07.2003

**План полета**

На трассе перелета первой станции запланировано семь, а второй – шесть коррекций траектории. Одна из них выполняется в течение 10 дней после старта для компенсации ошибки выведения. (Аппарат MER-A Spirit выполнил ее 20 июня с приращением скорости 14.3 м/с и суммарным временем работы бортовых двигателей 28 минут.) Далее идут коррекции на этапе перелета: 1 августа, 10 октября и 7 ноября для MER-A Spirit, 8 сентября и 21 ноября для MER-B Opportunity. Три коррекции запланированы на фазе подлета: первая за 8 суток до посадки, вторая за двое суток и третья, необязательная, за 6 часов.

За 76–56 мин до посадки станция ориентируется теплозащитным лобовым экраном вперед. За 21 мин до посадки СА отделяется от перелетной ступени. Спускаемый аппарат входит в атмосферу на высоте 128 км под углом 11.5° к горизонту и на скорости 5.4 км/с за 343 сек до касания. Интенсивное торможение длится примерно

## Сообщения

⇨ 26 июня на космодроме Плесецк вспоминали погибших при взрыве РН «Космос-3М» на стартовой площадке 132/1 ровно 30 лет тому назад. Траурный митинг прошел вечером в Мирном, на мемориале памяти. Трагедия произошла утром 26 июня 1973 г. Запуск военного космического аппарата, запланированный на 01:32 ДМВ, был отложен из-за неисправности: в ходе заправки бака горючего не сработали датчики системы измерения объемов заправленного топлива и произошел его перелив. Боевому расчету пришлось проводить частичный слив компонентов топлива и дозаправку. Хотя этот пуск должен был стать уже 70-м для РН «Космос-3М», подобная операция прежде никогда не проводилась. К несчастью, при этом выявились «белые пятна» в технической документации, следствием которых стало нарушение герметичности бака горючего. В 04:22 произошла вспышка, за которой последовали два взрыва и начался пожар. Погибло девять человек: пятеро солдат и четверо офицеров. Они были похоронены в городе Мирном в братской могиле на берегу лесного озера. – П.П.

⇨ 25 июня завершился визит в НПО ПМ имени М.Ф.Решетнева представителей японской фирмы NTSspace – партнера железнодорожного предприятия по проекту «Экспресс-АМ1». Как сообщила пресс-служба НПО ПМ, группу японских специалистов возглавлял г-н Янаги, заместитель руководителя проекта «Экспресс-АМ1». На протяжении трех дней российские и японские специалисты решали вопросы, связанные с предстоящими в феврале 2004 г. испытаниями модуля полезной нагрузки в составе КА. Представители NTSspace посетили новый испытательный стенд НПО ПМ – безэховую камеру, предназначенную для проверки электромагнитной совместимости космических аппаратов. По оценке участников, переговоры прошли успешно. Запуск спутника «Экспресс-АМ1» запланирован летом 2004 г. – П.П.

⇨ По сообщению пресс-службы НПО ПМ от 17 июня, на предприятии создано Управление сводного планирования и координации работ. Новое структурное подразделение организовано с целью оптимизации системы планирования на предприятии. Речь идет о внедрении сквозного планирования, охватывающего все подразделения фирмы (конструкторское бюро – подготовка производства – производство), а также взаимодействие с предприятиями кооперации. Начальником управления назначен Геннадий Григорьевич Сорокваша, до этого руководивший цехом 020 механической обработки деталей и изготовления волноводов для космических аппаратов. Именно в этом цехе была отработана четкая система планирования, чему во многом способствовало создание АСУП – автоматизированной системы управления производством. – П.П.

⇨ Японское правительство приняло решение отдать свой модуль МКС частному капиталу с целью избежать себя от расходов на его эксплуатацию, сообщил 19 июня ИТАР-ТАСС. Разработка модуля Kibo обошлась примерно в 5 млрд \$, и он будет введен в состав станции в 2007 г. Ежегодные затраты предполагались на уровне 330 млн \$; считается, что после передачи модуля в распоряжение специально создаваемой корпорации они снизятся примерно на 10%. В корпорацию войдут такие гиганты, как компания тяжелого машиностроения «Мицубиси дзюкогио» и торговая-инвестиционная «Мицубиси сиодзи». – П.П.

## Выученные уроки 1999 года

Аппараты MER спроектированы с учетом замечаний, выработанных аварийной комиссией после гибели станции Mars Polar Lander (MPL) при посадке на Марс 3 декабря 1999 г. В частности, организован даже не один, а два канала передачи информации на этапе спуска – на MPL этого не было, и причина ее гибели так и не была установлена достоверно.

Начиная с разворота КА «по-посадочному», на Землю передается тон определенной частоты, сообщающий о текущем состоянии борта. Идет телеметрия – это практически невозможно организовать, – а лишь звук определенной частоты. Эта частота меняется в первый раз после отделения СА, а затем с интервалом в 10 сек, что позволит в случае аварии понять, на каком именно этапе спуска она произошла.

За минуту до касания, после увода хвостового обтекателя, вводится ретрансляция с ровера через спутник Марса Mars Global Surveyor, орбита которого специально для этого будет скорректирована.

лом 4 сек три снимка и по ним определяет горизонтальная скорость. За 8 сек до касания на высоте 284 м от порохового аккумулятора давления надуваются до 0.07 атм посадочные амортизаторы и двумя секундами позже выдается «комбинированный» тормозной импульс – тремя двигателями мягкой посадки на хвостовом обтекателе для снижения с 23 м/с до нуля вертикальной скорости и одним или двумя двигателями бокового сноса для компенсации горизонтальной. На высоте 10–15 м они «обездвиживают» аппарат. С этой высоты он падает, прыгает, катится и в конце концов – максимум через 10 мин – останавливается.

Через 66 мин после посадки амортизаторы сдуваются, а в промежутке с 96-й по 187-ю минуту раскрываются лепестки посадочного устройства. После этого ровер раскрывает панели солнечных батарей и делает снимки двумя навигационными стереокамерами. В течение первых суток на поверхности ровер раскрывает связную ортонаправленную антенну, поднимает мачту с панорамной камерой и снимает первую панораму района посадки, которая на второй день передается на Землю. По ней и по кадрам с навигационных камер операторы определяют наилучший маршрут схода с посадочного устройства.

После этого ровер «поднимается» из полетного положения в рабочее и делает круговую цветную стереопанораму с высоким разрешением, а также панораму спектрометром Mini-TES. По ним будет решено, какие образцы требуют первоочередного обследования. И лишь после этих подготовительных операций ровер сойдет с посадочного устройства и направится к своей первой цели.

Работа марсоходов рассчитана на 90 марсианских суток. Почему? За 3 месяца расстояние от Марса до Солнца увеличится на 7%; выход солнечных батарей уменьшится соответственно на 14%, а ночи станут заметнее холоднее. За это же время расстояние Марс–Земля увеличится на 65%, отчего резко ухудшится пропускная способность радиолинии. Наконец, солнечные батареи из-за оседания пыли станут неэффективны; в случае пылевой бури этот срок будет даже короче, чем 3 месяца.

Стоимость проекта MER оценивается в 800.9 млн \$, из которых 737.6 млн было выделено в бюджетах 2000–2003 ф.г. и еще 63.3 млн запрошено на 2004–2005 ф.г. Разработка аппаратов обошлась в 729.4 млн \$, из которых 32.4 млн было выделено дополнительно для решения проблем с массой КА и отставанием от графика, и приблизительно 100 млн \$ пошло на два запуска. Расходы на эксплуатацию двух станций оцениваются в 37.0 млн и на обработку данных – в 34.5 млн \$.

Проект MER выполняется Лабораторией реактивного движения (JPL) по заказу Управления космической науки NASA. Менеджер проекта в JPL – Питер Тезингер (Peter Theisinger), научный руководитель комплекса научной аппаратуры Athena – д-р Стив Сквайрс (Steve Squyres) из Корнеллского университета.

По материалам NASA, JPL, KSC, Boeing



4 мин; за это время высота падает до 8.6 км, скорость – до 130 м/с, а экран нагревается до 1450°C.

По сигналу акселерометра примерно за 102 сек до посадки вводится парашют диаметром 15 м. Двадцатью секундами позже сбрасывается лобовой экран, и еще через 10 сек посадочная ступень спускается на трое на 20 м вниз от хвостового обтекателя. Включается посадочный радиолокатор, который за 35 сек до касания засекает поверхность с высоты 2.4 км. Чтобы свести к минимуму горизонтальный снос, камера на посадочном устройстве делает с интерва-

# Полпредовский ПУСК

## В полете – «Космос-2398»

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»  
Фото А.Бабенко

**4 июня** в 22:23:52.158 ДМВ (19:23:52 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ осуществлен пуск РН «Космос-3М» (11К65М. – Ред.). Носитель вывел на околоземную орбиту спутник «Космос-2398». КА запущен в интересах Министерства обороны РФ.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов им. Годдарда NASA, КА «Космос-2389» присвоено международное регистрационное обозначение **2003-023A**. Он также получил номер **27818** в каталоге Стратегического командования США.

Расчет по двухстрочным элементам Космического командования США на объект номер 27818, полученным на сайте Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA [1], дал следующие параметры орбиты «Космоса-2398» (высоты даны над эллипсоидом):

- > наклонение – 82.948°;
- > высота в перигее – 992.4 км;
- > высота в апогее – 1028.6 км;
- > период обращения – 105.025 мин.

Помимо спутника КК США обнаружило на близкой орбите еще один элемент, отнесенный к этому пуску, – вторую ступень РН «Космос-3М» (объект SL-08 R/B, номер в каталоге КК США 27819).

### На орбите – очередной «Парус»

По сообщению ряда российских и зарубежных источников, КА «Космос-2398» представляет собой очередную навигационно-связной спутник «Парус» для обеспечения космической связью и навигационными данными подводных и надводных кораблей ВМФ РФ во всех районах Мирового океана [2]. КА «Парус» имеют также индекс 11Ф627 [3]. Они образуют боевую космическую навигационно-связную систему «Циклон-Б», обеспечивающую навигацию и дальнюю двустороннюю радиосвязь с активной ретрансляцией через КА подводных лодок и надводных кораблей в любом районе мирового океана. Система была принята на вооружение в 1976 г. [4].

Как показывает анализ орбитального движения предыдущих КА типа «Парус», в системе «Циклон-Б» спутники располагаются по шести орбитальным плоскостям, отстоящим друг от друга на 30°. Расчет по орбитальным элементам [1] показал, что КА «Космос-2398» был выведен во вторую орбитальную плоскость по принятой нумерации плоскостей по возрастанию условной долготы узла. Такая же нумерация принята

и в сообществе радиолюбителей [5]. Во второй плоскости системы дольше всего не проводилось замены спутников. Последний запущенный в нее КА был «Космос-2341», выведенный на орбиту 17 апреля 1997 г.

Предыдущий запуск КА «Парус» состоялся 28 мая 2002 г. В четвертую плоскость системы был выведен КА «Космос-2389» (НК №7, 2002). Данные о запусках КА «Парус», выполненных в период 1991–2001 гг., и их распределения по орбитальным плоскостям можно посмотреть в НК №8, 2001, с.21.

Время старта «Космоса-2398» было официально объявлено накануне дня старта, 3 июня. В тот же день пресс-служба Космических войск (КВ) РФ объявила, что «подготовка к запуску идет в соответствии с графиком, завершаются комплексные контрольные проверки бортовых систем спутника и носителя» [6]. Вывоз РН «Космос-3М» с КА на стартовую площадку состоялся утром 4 июня. Пуск прошел в штатном режиме в точно намеченное время. По информации пресс-службы КВ, это был 407-й старт РН «Космос-3М» с космодрома Плесецк.

Носитель после старта устойчиво сопровождался радарными и отдельными командно-измерительными комплексами. Через 1 час 04 мин после старта, в 23:27 ДМВ, спутник вышел на расчетную орбиту.

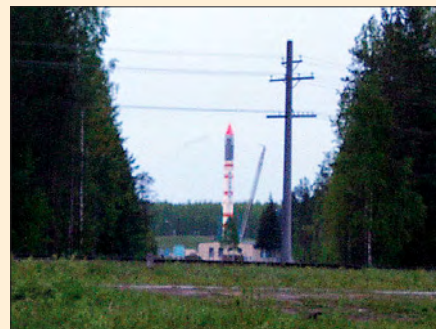
Вывод КА на целевую орбиту прошел в соответствии с циклограммой полета РН. Информация о траектории полета ракеты постоянно уточнялась и обрабатывалась вычислительными средствами КВ и выдавалась на Центральный командный пункт и Главный центр испытаний и управления КА им. Г.С.Титова. Бортовые системы КА «Космос-2398» после его отделения от РН функционировали нормально.

### Плесецк посетила полпред Президента

За запуском КА «Космос-2398» на космодроме Плесецк наблюдала полномочный представитель Президента РФ в Северо-Западном федеральном округе Валентина Матвиенко. Она прибыла на космодром утром 4 июня. Вместе с ней в Плесецк прибыл глава администрации Архангельской области Анатолий Ефремов. Как сообщил представитель военного командования космодрома, целью визита было знакомство с перспективами развития космодрома и об-



Начальник космодрома Анатолий Башлаков поясняет Валентине Матвиенко особенности запуска космических аппаратов



суждение программы его развития. Поездка полпреда проходила по поручению Президента РФ. После совещания с докладом выступил командующий КВ Анатолий Перминов, делегация осмотрела стартовый комплекс унифицированного ракетно-космического комплекса «Ангара». Полпред побывала в монтажно-испытательном корпусе космодрома, где готовят к запуску КА. Она осмотрела стартовый комплекс космического ракетного комплекса «Союз-2», на котором с 2001 г. проводится реконструкция. Позже В.Матвиенко посетила казармы, где живут военнослужащие. Делегация высоких гостей не обошла вниманием и социальные объекты на космодроме: столовую, магазин, а также госпиталь в Мирном [7, 8].

«Принятие Федеральной целевой программы развития российских космодромов должно быть ускорено, – заявила Валентина Матвиенко после осмотра космодрома. – В настоящее время Федеральная целевая программа развития российских космодромов разработана. Она находится на последних стадиях согласования. И я со своей стороны приложу усилия, чтобы ускорить ее принятие. Если все будет в рамках этой программы, я думаю, что за ближайшие несколько лет мы совершенно изменим ситуацию в лучшую сторону для наших отечественных космодромов и не будем зависеть от Байконура. Это раскрывает еще большие возможности для международного сотрудничества в космосе».

Вечером полпред прибыла на смотровую площадку, откуда наблюдала старт «Космоса-3М».

### Источники:

1. Двухстрочные элементы Космического Командования США / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
2. Информация с сайтов «Steven Pietrobon's Space Archive» (<http://sworld.com.au/steven/space>), Jonathan's Space Repor (<http://heaven.harvard.edu/QEDT/jcm/jsr.html>), Russian Space Web (<http://www.russianspaceweb.com>), А.Железняков. Энциклопедия «Космонавтика» (<http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/hotnews/index.shtml>)
3. Государственное предприятие «Научно-производственное объединение прикладной механики имени М.Ф.Решетнева» / Железногорск: НПО ПМ и ООО «Прикладные технологии», 1999, сс.51, 304.
4. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 1 / М., 1997, с.126-127, 196.
5. <http://www.hearsat.org/navsats.txt>
6. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 03.06.2003 13:58
7. ИА «АТК-Медиа» (г.Архангельск) 04.06.2003
8. Интерфакс-АВН 04.06.2003 17:34:02 MSK

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»  
 Фото С.Казака

**7 июня** в 01:15:15.031 ДМВ (6 июня в 22:15:15 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был выполнен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 41001 с разгонным блоком (РБ) 14С43 «Бриз-М» №88505. Носитель и блок вывели на переходную к геостационарной орбите телекоммуникационный спутник АМС-9, принадлежащий американскому подразделению SES AmeriCom международной корпорации SES Global. Поставщиком пусковых услуг выступило российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS), изготовитель РН и РБ – ГКНПЦ им. М.В.Хруничева.

По данным Центра отображения полетной информации (ЦОПИ) ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, КА был выведен на орбиту со следующими параметрами:

Параметр	Оценка	Номинал	Отклонение
Период обращения, час:мин:сек	12:34:00.541	12:40:38.021	00:06:37.480
Наклонение	17°13'49"	17°32'27"	0°18'38"
Высота в перигее, км	6431.73	6662.27	230.54
Высота в апогее, км	35695.43	35785.88	90.45

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, АМС-9 присвоено международное регистрационное обозначение **2003-024А**. Он также получил номер **27820** в каталоге Стратегического командования США. Расчет параметров орбиты, на которой оказался КА после отделения от РБ, по данным КК США дал следующие значения (высоты даны над сферой):

- > наклонение – 17.21°;
- > высота в перигее – 6415.7 км;
- > высота в апогее – 35702.0 км;
- > период обращения – 753.83 мин.

### Бог трицу любит

Это был первый коммерческий пуск «Протона-К» после неудачи с запуском КА Astra-1K, принадлежавшего компании SES Astra (европейское подразделение SES Global): 26 ноября 2002 г. из-за отказа разгонного блока (РБ) ДМ-3 этот спутник остался на нерасчетной низкой орбите. После той неудачи, правда, был уже выполнен один коммерческий пуск, но с помощью уже «Протона-М» с РБ «Бриз-М»: 30 декабря он вывел на расчетную орбиту канадский КА Nimiq 2. Однако именно авария 26 ноября затем сыграла решающую роль в выборе конфигурации носителя для вывода на орбиту АМС-9. Сначала, в конце ноября – декабре 2002 г. владелец КА SES AmeriCom, входящий, как и SES Astra, в компанию SES Global, вообще склонялся к замене «Протона» на Atlas. Видимо, это происходило под давлением центрального руководства SES Global и изготовителя КА Alcatel Space. Затем, после проведенного экстренного совета директоров ILS, заказчик пуска согласился оставить АМС-9 на «Протоне», но оставил за собой право решать, какой РБ – ДМ-3 или «Бриз-М» – будет использован для вывода на орбиту КА. Однако окончательное решение заказчик собирался дать после получения

# 300-й пуск «Протона»

## В полете – КА АМС-9



заклучения аварийной комиссии по неудаче 26 ноября. Проведенный 25 декабря пуск «Протона-К» с использованием аналогичного РБ, в результате которого на расчетную орбиту вышли три КА системы ГЛО-НАСС, заказчика не убедил.

Первоначально для запуска АМС-9 предполагалось использовать «Протон-К» с РБ ДМ-3. Старт был запланирован на 10 февраля. В расчете на эту дату 10 января на космодроме Байконур даже началась подготовка к пуску РН «Протон-К» серии 41001. Однако уже 13 января от ILS поступила информация, что заказчик задерживает до 24 января привоз спутника на Байконур до принятия решения по РБ. В тот же день, но пока неофициально, было сообщено, что заказчик склонен использовать РБ «Бриз-М».

Для пуска «Протона-К» с «Бризом-М» с ПУ 39 200-й площадки требовалось дооборудование стартового комплекса – до сих пор РБ «Бриз-М» использовался только в пусках с 24-й ПУ. Поэтому старт был предварительно перенесен на 28 февраля. Еще до этого решения все рождественские праздники специалисты 2-го Центра испытаний КБ общего машиностроения вели интенсивные работы по подготовке помещений на ПУ 39 под монтаж аппаратуры для «Бриз-М». Монтаж оборудования начался 25 января.

Тем временем 31 января от ILS поступила информация о переносе доставки КА АМС-9 на космодром на конец февраля.

Пуск пришлось отложить на 15 марта. Однако и эта дата воспринималась как предварительная, так как официального решения по РБ так и не было. Лишь 7 февраля ILS официально уведомило, что заказчик выбрал РБ «Бриз-М», КА будет доставлен на космодром 28 февраля, а старт должен состояться 31 марта. Но уже 20 февраля пришло официальное уведомление, что отправка АМС-9 на космодром задерживается до конца марта, а старт отложен до конца апреля – середины мая.

В середине марта заказчики запуска и представители ILS провели инспекцию состояния работ на 200-й площадке. Они оста-

Пока шли переносы пуска АМС-9, ILS 31 марта заключило контракты на запуск с помощью РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» телекоммуникационных КА W3A и Amazonas. Первый аппарат принадлежит европейской спутниковой компании Eutelsat SA и должен стартовать с Байконура в период между декабрем 2003 и февралем 2004 г. Запуск второго, принадлежащего Бразилии, намечен на апрель-июнь 2004 г. Правда, в официальном пресс-релизе, выпущенном ILS 10 апреля, речь шла только о КА W3A, который в настоящее время изготавливается компанией Astrium на базе платформы Eurostar 3000. В Центре Хруничева уже начато изготовление РН «Протон-М» серии 53503 с РБ «Бриз-М» серии 88507 для запуска КА W3A и РН «Протон-М» серии 53507 с РБ «Бриз-М» серии 88510 для запуска КА Amazonas.



Вывоз на старт: дубль первый...

лись довольны тем, что удалось в короткие сроки выполнить большой объем работ по дооборудованию ПУ 39 под запуск РБ «Бриза-М». Наконец 23 марта АМС-9 был доставлен на аэродром «Юбилейный» космодрома Байконур. Его перевезли в зал 101 корпуса 92А-50, где 24 марта иностранные специалисты начали подготовку КА к запуску. Старт был намечен на 29 апреля, о чем 17 апреля гендиректором Росавиакосмоса Юрием Коптевым был подписан приказ №45.

После проведения автономных испытаний КА, РН и РБ, заправки баков КА и баков высокого давления РБ, стыковки РБ и КА с носителем и накатки головного обтекателя, вечером 23 апреля государственная комиссия разрешила вывоз ракеты космического назначения (РКН) на стартовый комплекс. Тогда же было подтверждено, что запуск состоится 29 апреля в 01:15:15 ДМВ. Резервной датой и временем пуска были названы 30 апреля, опять же в 01:15:15.

Вывоз и установка РКН на ПУ 39 прошли утром 25 апреля. Начались предпусковые испытания. Тут-то и выяснилось, что в РБ «Бриза-М» отказал телеметрический блок. В принципе можно было провести пуск и с неработающим блоком. Однако тогда нельзя было бы отследить ход работы «Бриза-М» при выведении АМС-9. Если бы произошла какая-нибудь нештатная ситуация, то ее причины также остались бы неизвестны. Поэтому утром 26 апреля госкомиссия совместно с представителями ILS и заказчика приняли решение отложить пуск ориентировочно на 3 недели и провести замену телеметрического блока. Примечательно, что решение об отмене пуска огласил глава Росавиакосмоса Юрий Коптев, прилетевший тогда на Байконур на старт «Союза ТМА-2». «Мы не можем играть в рулетку. Мы устраним неисправности и осуществим запуск в мае», – заявил Юрий Коптев, а его заместитель Александр Кузнецов заметил: «Наши партнеры отнеслись к инциденту взвешенно. Главное, что не произошло аварии в полете, аппарат не был утрачен. А технические сбои в работе бывают у всех».

В силу конструктивной особенности «Бриза-М» для этого пришлось снять РКН с пусковой установки, снять головной обтекатель, отстыковать РБ от РН и КА от РБ. Дело в том, что блок находился в приборном

отсеке «Бриза-М», который расположен в верхней части центрального блока. Снаружи блока находятся тороидальные сбрасываемые дополнительные топливные баки (ДТБ) «Бриза-М», а сверху – адаптер, на котором крепится КА. Добраться до блока без полной разборки РКН было невозможно, таковы уж недостатки «Бриза-М».

После выполнения всех этих работ и проведения повторных испытаний РКН была вновь собрана. Старт был намечен на 19 мая в те же 01:15:15 ДМВ (запасная дата – 20 мая). 16 мая состоялся второй вывоз РКН на ПУ 39. Но в тот же вечер обнаружилась неисправность в блоке гироскопов системы управления «Бриза-М». Это уже была серьезная неполадка, которая вызвала бы срыв выполнения задачи. Поэтому утром 17 мая госкомиссия приняла



решение опять снять РКН со старта и провести замены блока гироскопов. Опять же с вытекающей полной разборкой РКН: блок стоял в том же приборном отсеке центрального блока «Бриза-М». Старт был предварительно перенесен на 10 июня.

Эти переносы вызвали на неофициальном уровне неприятные разговоры между представителями Центра Хруничева, ILS и заказчика. Приходилось даже слышать заявления, что если «Протон» и в третий раз не улетит, то АМС-9 будет запущен на РН Atlas. Надо заметить, что в случае задержек запуска РН Atlas по техническим причинам подобные разговоры никогда не велись. Кроме того, не раз задерживалась доставка спутников из-за их неготовности к запуску на «Протоне», и Центр Хруничева всегда относился к такой проблеме с пониманием.

Тем не менее блок гироскопов был заменен, причем даже с опережением первоначального графика работ. Это позволило назначить пуск на 7 июня в то же самое время – 01:15:15. 3 июня РКН уже в третий раз установили на ПУ 39. На сей раз все испытания прошли успешно и пуск состоялся точно в намеченное время.

Выведение КА проходило по циклограмме, приведенной в таблице (информация ЦОПИ ГКНПЦ им. М.В.Хруничева).

Хотя некоторые включения РБ «Бриза-М» прошли с заметными отклонениями от графика, АМС-9 оказался на расчетной орбите. В принципе такие отклонения – вполне нормальное дело для РБ с бортовым компьютером, который сам просчитывает наиболее оптимальные времена выдачи следующих импульсов и их длительность по итогам предыдущих для выполнения конечной задачи. В 10:09:46.711, на 13.3 сек раньше расчет-

Событие	Расчетное полетное время	Реальное полетное время	Отклонение
Контакт подъема	0.000	0.000	0.000
Включение МД 2-й ст.	118.915	Нет инф.	
Выключение МД 1-й ст.	123.165	Нет инф.	
Разд. 1-й и 2-й ст., выключение МД 1-й ст.	123.265	Нет инф.	
Запуск РД 3-й ст.	327.910	Нет инф.	
Выключение МД 2-й ст.	330.750	Нет инф.	
Разделение 2-й и 3-й ст.	331.310	331.090	-0.220
Запуск МД 3-й ст.	333.710	Нет инф.	
Сброс ГО	343.000	340.590	-2.410
Предварительная команда	573.308	573.460	0.152
Главная команда	583.438	583.160	-0.278
Отделение ОБ	583.448	Нет инф.	
1-е включение СОЗ РБ	663.938	583.369	-80.569
1-е включение МДУ	678.938	583.369	-95.569
Выключение СОЗ РБ	680.838	680.919	0.08
Выключение МДУ	1171.829	1163.264	-8.56
2-е включение СОЗ РБ	4146.000	4146.201	0.201
2-е включение МДУ	4166.000	4166.386	0.386
Выключение СОЗ РБ	4167.900	4168.221	0.321
Выключение МДУ	5096.042	5077.074	-18.968
3-е включение СОЗ РБ	12638.000	12499.419	-138.58
3-е включение МДУ	12656.000	12656.181	0.181
Выключение СОЗ РБ	12657.900	12658.278	0.378
Выключение МДУ	13255.333	13248.102	-7.231
Сброс ДТБ	13300.000	Нет инф.	
4-е включение СОЗ РБ	13363.333	13287.948	-75.385
4-е включение МДУ	13371.133	13287.948	-83.185
Выключение СОЗ РБ	13373.033	13373.145	0.112
Выключение МДУ	13671.927	13670.679	-1.248
5-е включение СОЗ РБ	30486.000	Нет инф.	
5-е включение МДУ	30496.000	30496.129	0.129
Выключение СОЗ РБ	30497.900	30498.226	0.326
Выключение МДУ	30892.621	30894.588	1.96
Отделение КА	32085.000	32071.68	-13.32

Принятые сокращения: МД – маршевый двигатель; РД – рулевой двигатель; ГО – головной обтекатель; ОБ – орбитальный блок; СОЗ – система обеспечения запуска двигателя РБ; МДУ – маршевая двигательная установка; ДТБ – дополнительный топливный бак.



В мае в Центре Хруничева было начато производство последней партии РН 8К82К «Протон-К». Всего в период 2003–06 гг. планируется выпустить 11 носителей с серийными номерами с 41003 по 41013. Планируется, что эти РН будут использоваться для запуска КА «Экспресс-АМ» №22 (15 декабря 2003 г., с РБ 11С861-01), «Экспресс-АМ» №11 (10 апреля 2004 г., с РБ 11С861-01) и «Экспресс-АМ» №1 (III квартал 2005 г., с РБ 11С861-01). Кроме того, с этого года РН «Протон-К» будут использоваться для запуска троек КА «Ураган» для системы ГЛОНАСС, но уже не с РБ 11С861, а с РБ «Бриз-М».

В то же время в период 2003–05 гг. планируется произвести шесть РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М». Они будут использоваться для запуска зарубежных КА W3A (декабрь 2003 – февраль 2004 г.), Intelsat X №01 (I квартал 2004 г.), AMC-12 (I квартал 2004 г.), Amazonas (апрель–июнь 2004 г.), AMC-13 (III квартал 2005 г.), а также российской обсерватории «Спектр-Р» (IV квартал 2005 г.).

ного момента, КА отделился от центрального блока «Бриза-М». С ним практически сразу после отделения был установлен контакт. 8, 9 и 11 июня прошли включения собственной ДУ спутника, после чего он уже оказался на близкой к геостационарной орбите. Перевод AMC-9 в промежуточную точку стояния 81.9°з.д. завершился 20 июня, а в первых числах июля он был перемещен в 85°з.д.

Состоявшийся 7 июня пуск стал трехсотым для РН семейства «Протон». В это число вошли пуски и первых четырех РН 8К82 «Протон», и пуски РН 8К82К, как без РБ, так и со всеми возможными модификациями РБ типа Д, ДМ и «Бриз-М», и пуск по суборбитальной траектории РН 8К82К «Протон-К» 18 августа 1970 г., а также два пуска РН 8К82КМ «Протон-М» с РБ «Бриз-М». В то же время этот 300-й пуск стал последним коммерческим пуском РН «Протон-К». Теперь, по совместному решению ILS и Центра Хруничева, все запуски иностранных КА будут проводиться только с помощью РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М».

**AMC-9, бывший когда-то GE-12**

КА был построен французской компанией Alcatel Space (г.Канн) для SES AmeriCom, штаб-квартира которой расположена в г.Принстон (шт. Нью-Джерси, США). Базой для спутника послужила платформа Spacebus 3000B3. Стартовая масса КА составила 4100 кг. Расчетный срок работы спутника на орбите – 15 лет. КА оснащен 24 транспондерами С-диапазона (6/4 ГГц) и 24 транспондерами Ku-диапазона (14/11 ГГц). Ширина полосы пропускания в С-диапазоне – 24–36 МГц, мощность транспондеров – 20 Вт. Те же показатели для Ku-диапазона составляют 24–36 МГц и 110 Вт.

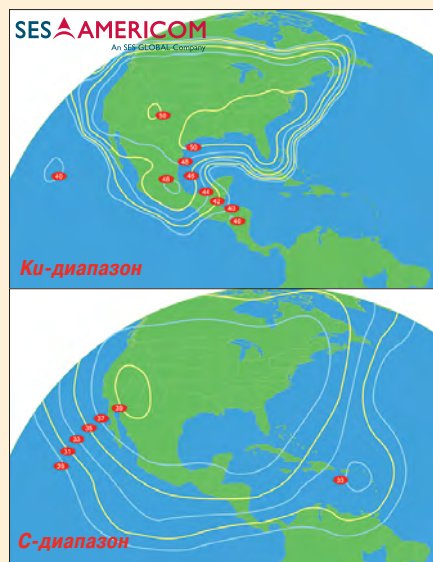
AMC-9 будет использоваться для расширения услуг связи SES AmeriCom, для ретрансляции цифрового телевидения и передачи данных. Расчетной точкой стояния для своего КА компания SES AmeriCom выбрала 85°з.д. Отсюда спутник обеспечит охват всей территории Северной Америки (континентальная часть США, Канада, Мексика), а также Гренландии и Карибских островов. Однако согласование точки 85°з.д. компанией SES AmeriCom в Международном союзе радиосвязи еще не завершено. Поэтому AMC-9 сначала был выведен в точку стояния

81.9°з.д. Если проблему с точкой 85°з.д. не удастся урегулировать, по окончании орбитальных испытаний в конце июля AMC-9 временно перегонят в точку 72°з.д., где в тех же С- и Ku-диапазонах уже работает КА AMC-6.

AMC-9 стал 16-м КА во флоте SES AmeriCom. При постройке он носил имя GE-12. Кстати, переход от General Electric к SES привел к жуткой путанице в названиях запущенных, изготавливаемых и только-только заказанных для AmeriCom КА. Чтобы долго не описывать всю логику прежних и новых наименований, я ограничусь таблицей старых и новых имен, а для более точной идентификации приведу еще точки стояния и рабочие диапазоны спутников. Поясню лишь, что переименовывались полностью КА компании AmeriCom, в названии которых вместо GE (от General Electric) появилось AMC (от AmeriCom). Приобретенные, арендованные КА и аппараты, только частично работающие в интересах SES AmeriCom, сохранили свои прежние имена.

Ближайшие планы SES AmeriCom включают замену устаревших и отработавших свой расчетный срок КА серии Satcom. На 2-ю половину 2003 г., в частности, планируется запуск КА AMC-10 и AMC-11 в точки, где сейчас работают соответственно КА Satcom C4 и Satcom C3. Новые КА будут работать в этих точках в том же С-диапазоне, так как именно в этом диапазоне работают завязанные на КА Satcom сети кабельного телевидения США. Для расширения своих возможностей на трансокеанских телекоммуникациях в этом же году SES AmeriCom планирует вывести на орбиты два КА, изготавливаемых сейчас Alcatel Space на более мощной, чем у AMC-9, платформе Spacebus 4000: AMC-12 для Атлантического региона и AMC-13 для Тихоокеанского. Вслед за ними в 2004 г. на орбиту должны отправиться два КА – AMC-14 и AMC-15 – для ретрансляции на территории США в Ku-диапазоне программ сети AMERICOM2Home<sup>SM</sup>. Причем на AMC-15 впервые среди спутников компании SES AmeriCom будут стоять экспериментальные ретрансляторы постепенно внедряемого во всем мире Ка-диапазона (40/20 ГГц).

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ILS,



Зоны покрытия ретрансляторов КА AMC-9

**Группировка КА SES AmeriCom**

Старое название	Новое название	Точка стояния	ПН
Gstar 4	Gstar 4	105°з.д.	Ku-диапазон
Satcom C1	Satcom C1	79°з.д.	С-диапазон
Satcom C3	Satcom C3	131°з.д.	С-диапазон
Satcom C4	Satcom C4	135°з.д.	С-диапазон
Satcom K2	Satcom K2	81°з.д.	Ku-диапазон
Intelsat 515	515	37.7°з.д.	С-диапазон
TDRS-5	TDRS-5	173.4°з.д.	С-диапазон
TDRS-6	TDRS-6	47°з.д.	С-диапазон
Spacenet 4	Spacenet 4	172°в.д.	С-диапазон
GE-1	AMC-1	103°з.д.	гибридная С/Ku-диапазон
GE-1A	AAP-1	108.2°в.д.	Ku-диапазон
GE-2	AMC-2	85°з.д.	гибридная С/Ku-диапазон
GE-3	AMC-3	87°з.д.	гибридная С/Ku-диапазон
GE-4	AMC-4	101°з.д.	гибридная С/Ku-диапазон
GE-5	AMC-5	79°з.д.	Ku-диапазон
GE-6	AMC-6	72°з.д.	гибридная С/Ku-диапазон
GE-7	AMC-7	137°з.д.	С-диапазон
GE-8	AMC-8	139°з.д.	С-диапазон
GE-12	AMC-9	85°з.д.	гибридная С/Ku-диапазон
GE-13	AMC-10	135°з.д.	С-диапазон (запуск в 2003 г.)
GE-14	AMC-11	131°з.д.	С-диапазон (запуск в 2003 г.)
GE-1i	AMC-12	47°з.д.	С-диапазон (запуск в 2003 г.)
GE-2i	AMC-13	172°в.д.	С-диапазон (запуск в 2004 г.)
GE-3i	AMC-22	37.5°з.д.	С-диапазон (запуск в 2005 г.)
GE-4i	AMC-23	174.3°з.д.	С-диапазон (запуск в 2005 г.)
GE-1E	Sirius 2	5°в.д.	Ku-диапазон
GE-2E	AMC-14	105.5°з.д.	Ku-диапазон (запуск в 2004 г.)
GE-3E	AMC-15	105°з.д.	гибридная Ku/Ка-диапазон (запуск в 2004 г.)

**Сообщения**

⇨ 23 июня Центр космических и ракетных систем BBC США заключил с Lockheed Martin Space Systems Co. дополнительное соглашение на 16.72 млн \$ с целью покрытия расходов, связанных с 9-месячной задержкой запуска военного метеоспутника DMSP F-16, а также с изготовлением, испытаниями и установкой миниатюрного инерциального измерительного устройства MIMU на спутник DMSP F17. – П.П.

⇨ 17 июня было объявлено, что компания SES Astra заказала Lockheed Martin Commercial Space Systems два геостационарных спутника связи Astra 1KR и Astra 1L на базе платформы A2100AX. Аппараты, предназначенные для непосредственного телевидения в Европе, предполагается запустить во 2-й половине 2005 и 2006 г. соответственно; оба будут размещены в точке 19.2°в.д. Astra 1K будет оснащен 32 активными транспондерами диапазона Ku, а второй аппарат будет нести 31 активный транспондер диапазонов Ku и Ka. Расчетный срок службы каждого из спутников – 15 лет. – П.П.

⇨ 29 мая на расширенном выездном заседании Военного совета Космических войск на космодроме Плесецк командующий КВ РФ генерал-полковник Анатолий Перминов подвел итоги боевой учебы в войсках за первое полугодие и объявил, что большую часть запусков спутников КВ выполнят во 2-й половине 2003 г. По информации пресс-службы КВ, за 1-е полугодие силами и средствами КВ обнаружено четыре пуска МБР. Кроме того, Системой контроля космического пространства осуществлен контроль за выводом на околоземные орбиты 39 отечественных и иностранных спутников, обеспечены своевременные предупреждения о 60 опасных сближениях космических объектов с МКС. Пресс-служба также сообщила, что на космодромах Плесецк и Свободный по графику идет строительство стартовых комплексов для РН «Союз-2», «Ангара» и «Стрела». – К.Л.

# Успешный запуск Thuraya 2



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**10 июня** в 6:55:59.5 PDT (13:55:59.5 UTC, 14:55:59.5 ДМВ) с плавучей сборочно-пусковой платформы (ПСПП) Odyssey комплекса «Морской старт» (Sea Launch), находящейся в районе экватора в точке с координатой примерно  $154^{\circ}$ з.д., состоялся успешный пуск трехступенчатой РН «Зенит-3SL» со спутником мобильной связи Thuraya 2, принадлежащим компании Thuraya Satellite Telecommunications (Абу-Даби, ОАЭ).

Ракета вывела КА на переходную к геосинхронной орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение –  $6.30^{\circ}$  ( $6.30^{\circ} \pm 0.20^{\circ}$ );
- > высота перигея – 1200 км ( $1200 \pm 10$  км);
- > высота апогея – 35796.9 км ( $35786 \pm 80$  км);
- > период обращения – 650.6 мин.

В скобках приведены расчетные значения\*.

Примерно через 1 час 40 мин после запуска КА отделился от последней ступени носителя и еще через полчаса был взят на сопровождение и управление станцией в

Уралла (Uralla), Западная Австралия, подтвердившей нормальную работу систем спутника.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **27825** и международное обозначение **2003-026A**.

## Восьмая пусковая кампания

14 апреля в порту приписки (Лонг-Бич, Калифорния) заказчик передал компании Sea Launch КА Thuraya 2. Последний был помещен в сооружение для обработки полезных грузов (Payload Processing Facility), где был «капсулирован» в головной обтекатель (ГО) и 13 мая передан на сборочно-командное судно (СКС) для интеграции с РН. 19 мая ракета, собранная в горизонтальном положении, поступила на ПСПП. 20 мая на платформе была произведена репетиция по подъему РН в вертикальное положение и испытание на стартовом столе.

26 мая из порта приписки к месту старта отбыл «Одиссей», а через 3 дня – «Командер».

5 июня суда прибыли в точку старта; через 2 дня начался предстартовый отсчет. Залив для повышения остойчивости\*\* в

балластные емкости забортную воду, платформа Odyssey погрузилась на «глубину пуска». СКС встало рядом; суда соединили переходные мостки и линии связи. Обслуживающий персонал приступил к проверкам ракеты и КА, а также начал подготовку к запуску.

За 27 часов до старта ракету выкатили из ангара и установили на стартовом столе. Управление операциями осуществлялось дистанционно по радиоканалу из Центра управления на СКС. За 5 часов до старта был запущен режим автоматической предстартовой подготовки; через 2 часа вертолет эвакуировал экипаж ПСПП и стартовый персонал на судно Sea Launch Commander, которое заняло место в 3 милях от платформы.

Процесс захлаживания топлива начался за 4 часа 20 мин до старта; заправка – за 2 часа 30 мин. За 17 мин до старта был опущен и отведен транспортер-установщик.

Старт состоялся в момент открытия стартового окна продолжительностью 44 мин.

## Запуск

Управление и анализ результатов полета контролировали специалисты РКК «Энергия», входившие в специально сформированную Главную оперативную группу управления, которая базировалась в Центре управления полетом (ЦУП-М), г.Королев Московской обл. Руководителем полета был летчик-космонавт В.А.Соловьев.

В зале управления ЦУП-М присутствовали президент РКК «Энергия», генеральный конструктор, академик РАН Ю.П.Семенов, менеджеры и специалисты Корпора-

## Участники

Запуск КА Thuraya 2 (известен также как Thuraya D2) был произведен с уникального плавучего космодрома, принадлежащего Международному акционерному обществу Sea Launch Company, LLC (НК №10, 2002), в которое входят:

– Boeing Commercial Space Company (США) – 40% акций. Отвечает за создание модуля полезного груза (Payload Unit), постройку сооружений в порту приписки, проведение маркетинга и налаживание взаимодействия с клиентами;

– Ракетно-космическая корпорация (РКК) «Энергия» имени С.П.Королева (Россия) – 25% акций. Отвечает за ракетный сегмент в целом, за поставки оборудования для обслуживания этого сегмента и за интеграцию РН и космического комплекса. Вместе с субподрядчиками обеспечивает разработку, производство и эксплуатацию третьей ступени РН – «Блока ДМ-SL», создание автоматизированных систем подготовки и управления запуском. В ведении РКК находится измерительный комплекс, системы заправки высококипящими компонентами топлива и газами. В кооперации с Корпорацией по проекту «Морской старт» работают более 30 российских и украинских предприятий;

– компания Kvaerner Invest Norge AS Company (Норвегия) – 20% акций. Отвечает за постройку и эксплуатацию ПСПП Odyssey и СКС Sea launch Commander комплекса «Морской старт»;

– ПО «Южмаш» (10%) и Государственное КБ «Южное» имени М.К.Янгеля (5%). Отвечает за разработку, производство и эксплуатацию двух нижних ступеней РН «Зенит-3SL».

\* Специалисты Sea Launch подчеркивали, что в этом запуске достигнута наибольшая точность выведения по результатам всех восьми пусков.

\*\* Таким образом борются с порывами ветра и волновыми нагрузками.

**Циклограмма запуска**

Время, час:мин:сек	Событие
0:00:00	Старт, перегрузка 1.6 ед.
0:01:07	Максимальный скоростной напор (5373 кгс/м <sup>2</sup> )
0:01:56	Максимальная перегрузка (3.95 ед.)
0:02:29	Отделение 1-й ст. (высота 70 км); ступень падает на расстоянии 782 км от точки старта
0:03:45	Сброс ГО (высота 118 км, тепловые потоки менее 1135 Вт/м <sup>2</sup> ); створки падают на расстоянии 1027 км от точки старта
0:08:31	Отделение 2-й ступени (высота 183 км); ступень падает на расстоянии 4574 км от точки старта
0:08:40	Первое включение «Блока ДМ-SL»
0:13:38	Выход на промежуточную орбиту высотой в перигее 180 км, в апогее 1390 км и наклонением 6.3°
1:14:45	Второе включение «Блока ДМ-SL»
1:21:03	Выход на переходную орбиту высотой в перигее 1196 км, в апогее 35910 км и наклонением 6.3°
1:40:23	Отделение КА
6:45:13	Первый проход апогея геопереходной орбиты

ции, а также предприятий-субподрядчиков.

Выведение проходило по штатной циклограмме (см. табл.).

Через 2.5 мин после старта отделились первая ступень, а затем – ГО. Еще через 6 минут закончила работу вторая ступень. Связка «Третья ступень («Блок ДМ-SL») – КА» оказалась на незамкнутой орбите с высотой перигея -2155 км и апогея 187 км.

После первого пятиминутного включения примерно в течение часа на пассивном участке траектории «связка» выполняла медленное вращение вокруг продольной оси для поддержания нормального теплового режима КА, а затем «Блок ДМ-SL» включился вновь на 5 минут. КА отделился от последней ступени на высоте 2234 км над Тихим океаном.

После маневров по «скруглению» орбиты, проведенных с помощью собственной ДУ, спутник будет описывать «восьмерки» над точкой «стояния» 44° в.д.

Таким образом, компания Sea Launch выполнила восьмой успешный пуск модификации РН «Зенит-3SL», способной вывести на геопереходную орбиту ПГ массой 6000 кг. Несмотря на определенный скепсис конкурентов («Зачем тащить с собой на экватор целый космодром?»), запуск еще раз продемонстрировал уникальные способности ракеты среднего класса, работающей на отнюдь не высокоэнергетических компонентах топлива (кислород-керосин), в сочетании с уникальной плавучей стартовой площадкой, запускать на геопереходную орбиту ПГ, соответствующие по классу тяжелым сухопутным («обычным») носителям.

Следующий запуск по программе «Морской старт» намечен на начало августа 2003 г.

**Спутник**

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

Напомним, что система Thuraya предназначена для предоставления услуг различных видов связи, как то: голосовая связь, передача речевых сообщений, передача данных, факсимильные сообщения. Доступ в систему осуществляется с помощью мобильных спутниковых телефонов (терминалов). В настоящее время в зону покрытия Thuraya попадают около 100 государств Ин-



дийского субконтинента, Ближнего Востока, Центральной Азии, Северной и Центральной Африки и Европы с населением около 2.3 млрд человек.

Компания Thuraya Satellite Telecommunications рассчитывает привлечь до 1 млн 750 тыс абонентов, что, по-видимому, составляет технический предел системы (или 13750 одновременных звонков).

Аппарат Thuraya 2, как и Thuraya 1, запущенный 21 октября 2000 г. (см. статью И.Афанасьева «Морской старт» запустил свой самый тяжелый спутник» в НК №12, 2000, с. 45-46.), изготовлен подразделением Boeing Satellite Systems компании Boeing в рамках одного контракта, общая стоимость которого составила 960 млн \$. Этот же контракт включал и запуск первого КА. Старт Thuraya 2 хоть и производился, как и в первом случае, силами компании Sea Launch, но уже в рамках другого соглашения. Существует опцион и на третий аппарат.

«Я хочу поздравить компанию Thuraya Satellite Telecommunications с огромным успехом этой миссии, а также поздравляю Boeing Satellite Systems и всю команду Sea Launch, – сказал Джим Мэйзер (Jim Maser), президент и исполнительный директор Sea Launch. – Мы особенно благодарим компанию Thuraya за то, что она продолжает верить в наши пусковые услуги и надеется в будущем продлить с нами сотрудничество. Мы еще раз выполнили обязательства перед нашим заказчиком».

Как и предшественник, спутник выполнен на основе базовой телекоммуникационной платформы Boeing 702. Хотя официально заявленная мощность СЭП в конце срока активного существования у обоих КА одинакова – 11 кВт, по энергетике второй аппарат, видимо, все-таки несколько превосходит первый. Так, на нем увеличены емкость буферной аккумуляторной батареи (до 328 А·ч по сравнению с 250 А·ч) и размах двух «крыльев» пятисекционных СБ – 40.4 м (размах четырехсекционных СБ Thuraya 1 – 34.5 м).

Солнечные элементы выполнены на основе арсенида галия.

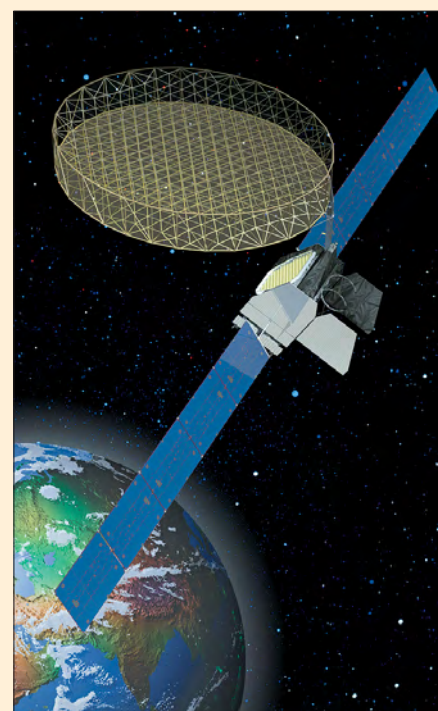
С развернутыми антеннами аппарат имеет ширину 17 м (ретрансляционная антенна после раскрытия имеет размеры 12.5x16 м), в сложенном состоянии габариты КА – 7.2x3.2x3.4 м.

Стартовая масса аппарата – 5177 кг (по другим данным, 5250 кг), масса спутника на орбите – 3200 кг. Расчетный срок активного существования – 12–15 лет.

19 июня аппарат выведен на геосинхронную орбиту в точку 28.5° в.д., где продолжает работать Thuraya 1. Строго говоря, точкой ее назвать нельзя, так как наклонение орбиты в системе Thuraya составляет 6.3°, и спутники постоянно дрейфуют в направлении «север-юг». В дальнейшем Thuraya 2 будет работать вблизи точки 44° в.д.

Что касается охвата российского рынка спутниковой связи, то пока в зону действия спутников попадает только юго-запад нашей страны (35% территории), а значительной частью потенциальных пользователей систем мобильной спутниковой связи в России являются нефтяники и газовики Сибири, а также предприятия дальнего транспорта. Тем не менее Thuraya все же намерена привлечь и российских абонентов, а также действовать на рынке Казахстана и прочих наших южных соседей. Своим основным преимуществом перед другими операторами мобильной спутниковой связи (Globalstar и Iridium) компания считает более низкие цены на услуги.

*По материалам компаний Thuraya Satellite Telecommunications и Boeing*



Зоны покрытия ретрансляторов КА Thuraya-2

# Ariane 5 постарался на благо Австралии и Японии

## В полете – Optus and Defence C1 и BSAT-2c

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**11 июня** в 22:38:22 UTC (в 19:38:22 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace произведен пуск PH Ariane 5G (номер L515, полет V161). Носитель вывел на орбиту КА Optus and Defence C1, принадлежащий совместно австралийской компании Optus и Министерству обороны Австралии, и КА BSAT-2c, созданный по заказу японской корпорации Broadcasting Satellite System Corp. (B-SAT).

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

- > наклонение – 6.99° (7.00±0.06°);
- > высота перигея – 590 км (590±3 км);
- > высота апогея – 35798 км (35826±160 км).

Параметры орбит (по данным Стратегического командования США) объектов, связанных с этим пуском, их международные обозначения и номера приведены в таблице:

Номер	Межд. обозн.	Наименование	Параметры орбиты			
			i °	Hp, км	Ha, км	P, мин
27830	2003-028A	Optus and Defence C1	6.97	594.5	35660.0	633.99
27831	2003-028B	BSAT-2c	7.03	604.2	35741.0	635.76

### Старт наперекор погоде

Этот запуск сразу планировался на начало июня. Правда, за месяц до него в качестве даты пуска назывались 8 июня, однако к середине мая дата была уточнена на 11 июня. Для вывода на орбиту двух КА на PH Ariane 5G использовались два адаптера ACU и переходник SYLDA 5. Общая масса полезной нагрузки при пуске V161 составила 6877 кг, из которых почти точно 6000 кг приходилось на два КА.

Фактическое время подготовки к запуску КА Optus and Defence C1 составило 19 рабочих дней с момента прибытия его в Куру, а для КА BSAT-2c – 17 рабочих дней. Правда, австралийский аппарат был доставлен на космодром еще 11 января (примечательно, что стартовавший за 2 месяца до Optus and Defence C1 индийский аппарат INSAT 3A был доставлен в Куру только 14 января). В день доставки Optus and Defence C1 был перевезен в старый корпус подготовки полезных грузов S1B для хранения: места в новом корпусе S5 были заняты спутниками, которые запустили 9 апреля. Сама пусковая кампания миссии V161 началась 24 апреля, после того как улетел предыдущий Ariane 5G (V160) и отдохнул персонал космодрома. 25 апреля в Здании предварительной сбор-

ки B1L на стартовой платформе была установлена криогенная ступень EPS. 28 апреля на ней установили стартовые ускорители EAP, а 30 апреля – ступень с высококипящим топливом EPS. В тот же день на PH смонтировали приборный отсек EB.

13 мая КА BSAT-2c был доставлен на космодром Куру с завода компании Orbital Sciences в Даллесе (шт. Вирджиния). Спутник занял место в отсеке S5C-South здания S5C. Уже 21 мая подготовительные работы и проверки с этим спутником завершили, и он был готов к заправке, для чего его перевезли в корпус S3A. 23 мая в этом корпусе баки BSAT-2c были заполнены высококипящим топливом. Тем временем 20 мая завершился этап «сухой» подготовки к запуску КА Optus and Defence C1, он был перевезен в корпус S5A для заправки, которая прошла 22–26 мая.

23 мая собранную и проверенную PH Ariane 5G перевезли из корпуса B1L в Здание окончательной сборки BAF. Проведя итоговое планирование заключительных операций, руководство Arianespace наметило старт на ночь с 11 на 12 июня. Стартовое окно в этот день простиралось с 21:36 до 23:02 UTC. 27 мая КА Optus and Defence C1 был установлен на адаптер ACU, на следующий день сборку смонтировали на переходнике SYLDA 5. 31 мая уже BSAT-2c занял место на своем ACU. 2 июня прошла установка КА BSAT-2c на PH, а на следующий день – 3 июня – КА Optus and Defence C1 с переходником SYLDA 5. Вслед за этим была выполнена установка головного обтекателя.

5 июня прошла заправка ступени EPS долгохраняемыми компонентами топлива, а на следующий день – снаряжение носителя пиротехническими средствами. 9 июня состоялся смотр стартовой готовности ракеты RAL. 10 июня PH перевезли из корпуса BAF на пусковую установку ELA-3 в пусковой зоне ZL. К ракете были подключены заправочные трубопроводы и электрические разъемы систем стартового комплекса. Прошла также заправка шар-баллонов ступени EPS гелием.

11 июня за 11.5 часов до старта начался предстартовый отсчет. На отметке T-4 час 50 мин началась заправка баков первой ступени жидкими кислородом и водородом, а за T-3 час 20 мин – захлаживание главного двигателя первой ступени Vulcain. Однако прогноз погодных условий на космодроме Куру к моменту открытия стартового окна был неблагоприятный: над космодромом сгустились грозовые тучи. Поэтому за 1.5 часа до первоначального времени пуска старт было решено пе-



Фото Arianespace

рестни на 54 мин (на 22:30 UTC). К 22:20 отсчет был доведен до отметки T-7 мин и приостановлен до окончательного разрешения метеорологов. Разрешение поступило с задержкой, поэтому отсчет был возобновлен лишь в 22:31 UTC, когда началась синхронизация бортовых и наземных компьютеров. Последние 7 мин отсчета шли уже без остановок. Старт состоялся через 1 час 02 мин после открытия стартового окна и за 24 мин до его закрытия.

Выведение проходило по следующей циклограмме:

Событие	Время	Высота, км	Скорость полета, м/с
Запуск ЖРД Vulcain первой ступени EPS	T-0	0	0
Зажигание твердотопливных ускорителей EAP	T+7.0 сек	0	0
Контакт подъема	T+7.3 сек	0	0
Конец участка вертикального подъема	T+13 сек	0.087	34.5
Начало маневра по углу крена	T+17 сек	0.293	65.7
Отделение твердотопливных ускорителей EAP	T+2 мин 22 сек	66.2	2070.8
Сброс головного обтекателя	T+3 мин 20 сек	105.9	2330.5
Отсечка ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS	T+9 мин 46 сек	141.5	7775.9
Отделение 1-й ступени EPS	T+9 мин 52 сек	144.2	7794.8
Зажигание ДУ I9.7 2-й ступени EPS	T+9 мин 59 сек	147.4	7791.4
Отсечка ДУ I9.7 2-й ступени EPS	T+26 мин 52 сек	1680.5	8545.7
Отделение КА Optus and Defence C1	T+28 мин 07 сек	1916.9	8382.0
Отделение переходника SYLDA 5	T+31 мин 59 сек	2729.1	7860.6
Отделение КА BSAT-2c	T+35 мин 02 сек	3430.5	7455.7
Конец работы Arianespace по миссии V161	T+51 мин 21 сек	7439.4	5702.6

Это был 15-й пуск РН Ariane 5G и 12-й коммерческий старт этого носителя. Миссия V161 стала третьим пуском компании Arianespace в 2003 г. и вторым в этом году стартом РН Ariane 5. Ожидается, что в течение 2003 г. будет выполнено еще 3–4 пуска РН Ariane 5G. Следующий пуск намечен на 22 августа: РН Ariane 5G (миссия V162) должна вывести на орбиту КА INSAT-3E, e-Bird 1 и малую европейскую AMC SMART-1 для исследования Луны.

Надо заметить, что по первоначальным планам Arianespace предполагалось, что в ходе миссии V161 впервые будет использована модификация РН Ariane 5G+, созданная в рамках программы ЕКА «Perfo-2000». Эта ракета, в отличие от обычной версии Ariane 5G, оснащена модернизированной «универсальной» второй ступенью EPS+ с высококипящим топливом. Эта «универсальная» верхняя ступень была бы способна проводить многократный запуск двигателя (современная ступень EPS способна включаться лишь однажды). Для этого на ступени будет устанавливаться блок повторного запуска Re-ignition Kit, включающий дополнительные аккумуляторы и теплоизоляцию. В баки ступени EPS+ можно залить на 300 кг больше компонентов топлива. Другим изменением в конструкции РН стало использование сложного корпуса отсека оборудования EB, а также упрощенных сопел типа P2001 твердотопливных стартовых ускорителей EAP. Ariane 5G+ мог бы обеспечить выведение на геопереходную орбиту до двух КА общей массой 7300 кг с новым переходником SPELTRA или одного КА массой 8000 кг.

Декабрьская авария РН Ariane 5ECA и рекомендации аварийной комиссии провести дополнительные испытания всех новых элементов, создаваемых для РН семейства Ariane 5, привели к изменению планов. В январе 2003 г. компания Arianespace решила ракеты с бортовыми номерами от L514 до L516 оставить в прежней базовой комплектации Ariane 5G, а первую партию модификации Ariane 5G+ заказать для РН с L518 по L520. Однако ряд космических изданий и экспертов не отследили этой корректировки планов и продолжили считать запуск 11 июня первым полетом Ariane 5G+.

#### Гражданско-военный «австралиец»

Optus and Defence C1 – первый австралийский КА, запускаемый для совместного использования двумя спутниковыми операторами – гражданским (компания Optus) и военным (Министерство обороны Австралии). Компания Optus – ведущий оператор спутниковой связи в Австралии. Она обслуживает около шести миллионов клиентов. Компания обеспечивает широкий диапазон услуг коммуникаций, включая предоставление каналов для государственных учреждений, обеспечение подвижной связи, ло-

кальную телефонию, деловые сетевые услуги, спутниковый доступ в Internet и подписное телевидение.

Optus and Defence C1 стал первым КА третьего поколения для Optus. Первым считаются КА семейства Aussat K, запущенные в 1985–87 гг. Вторым поколением стали КА Optus B1 и Optus B3, запущенные соответственно в августе 1992 и августе 1994 гг. с помощью китайских РН Chang Zheng-2E (еще один КА – Optus B2, запущенный в декабре 1992 г., на расчетную орбиту не вышел). Кроме того, компания использует емкости КА ST-1, запущенного в августе 1998 г. ее родительской компанией – сингапурской фирмой Singtel (позже Singapore T).

До сих пор Минобороны Австралии лишь арендовало ряд каналов на КА Optus прежнего поколения. Теперь оно выступило в качестве полноправного заказчика спутника, что сразу отразилось в его названии – Optus and Defence.

Главным подрядчиком по КА Optus and Defence C1 стала японская корпорация Mitsubishi Electric Corp. (MELCO). Она отвечала за полезную нагрузку КА и ее интеграцию с базовой платформой. Основными субподрядчиками стали американские компании: Space Systems/Loral, которая предоставила для КА базовую платформу, а также отвечала за коммерческие транспондеры Ku-диапазона, и Raytheon Systems Company, отвечавшая за военные транспондеры.

КА Optus and Defence C1 построен на основе базовой платформы LS-1300. Стартовая масса КА – 4725 кг, сухая масса – 2000 кг, габариты на орбите после развертывания СБ и антенн составят 8,2х7,8х24,9 м. КА имеет трехосную систему ориентации. Система электропитания КА имеет мощность 10,6 кВт в начале эксплуатации. Гарантийный ресурс КА – 15 лет.

Полезная нагрузка КА работает в четырех радиодиапазонах. Ее коммерческая часть, которую будет эксплуатировать Optus, состоит из 24 транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц). Она будет использоваться для передачи видео, абонентского телевидения, телефонии и выхода в сеть Internet.

Для военных пользователей спутник имеет четыре транспондера X-диапазона (8/7 ГГц), четыре транспондера Ka-диапазона (40/20 ГГц) и шесть каналов UHF-диапазона (1 ГГц). Ka-диапазон будет использоваться для высокоскоростной защищенной передачи видео, голосовой информации и передачи данных. Полезный груз X-диапазона обеспечит высокоскоростную защищенную передачу голосовой информации и данных для стационарных наземных и подвижных морских приемников. UHF-диапазон предназначен для безопасной голосовой связи и низкоскоростной передачи данных на мобильные приемники.

На Optus and Defence C1 установлены 16 антенн, которые обеспечивают формирование 18 лучей различных диапазонов. Расчетная точка стояния КА – 156° в.д. Отсюда Optus and Defence C1 обеспечит охват не только территории Австралии, Новой Зеландии, но и всего Азиатско-Тихоокеанского региона от Индии до Гавайских островов.

«Успешный запуск Optus and Defence C1 –



кульминация уникального коммерческого и военного сообщества, – заявил после запуска президент SS/L Патрик ДеВитт (Patrick DeWitt). – Optus and Defence C1 будет служить примером того, как коммерческие спутники могут обеспечивать и некоторые типы военных коммуникаций, включая уменьшенные затраты на создание и быстрое время постройки».

После запуска Optus and Defence C1 с помощью собственной ДУ выполнил 13, 14 и 15 июня маневры, обеспечившие его переход на геостационарную орбиту. 23 июня он вышел в расчетную точку стояния 152° в.д., где начались его испытания.

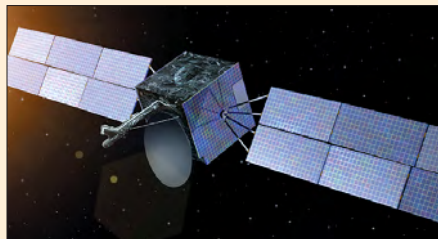
#### Внеплановый BSAT

Запуск BSAT-2с стал «работой над ошибками» компании Arianespace. 12 июля 2001 г. из-за отказа второй ступени РН Ariane 5G его предшественник BSAT-2b вышел на нерасчетную орбиту, которая исключала использование КА по назначению. Поэтому, как только в августе 2001 г. японская компания B-SAT объявила о заказе нового КА взамен утерянного, само собой разумеется, что Arianespace запустит его в качестве компенсации.

КА BSAT-2с аналогичен BSAT-2a, успешно запущенному той же РН Ariane 5G 8 марта 2001 г., и утерянному BSAT-2b. Он изготовлен для японской корпорации B-SAT американской корпорации Orbital Sciences Corp. (Orbital, OSC) на базе платформы STAR-1 (подробнее о ней см. *НК* №5, 2001, с.37-38).

Стартовая масса КА BSAT-2с составила 1275 кг, сухая масса – 535 кг. При запуске спутник имел габариты 3,7х2,5х2,0 м. После развертывания СБ на ГСО их размах составил 11,5 м. Батареи обеспечивают мощность 2,6 кВт. Система ориентации КА – трехосная. Исполнительные органы – маховики, для разгрузки которых установлены магнитные тормозы и микродвигатели. Система также включает в себя датчики Солнца, Земли и горизонта. Телеметрическая система работает в диапазоне С как «вверх», так и «вниз». Для передачи телеметрии и приема команд установлены две офсетные антенны (круглая приемная и эллиптическая передающая).

Для перевода КА на ГСО служит апогейный твердотопливный двигатель STAR 30E. Благодаря его включению 16 июня КА



BSAT-2с перешел на близкую к геостационарной орбиту. Тут с 20 июня для перевода в расчетную точку стояния в дело вступили входящие в состав ДУ четыре электротермических гидразиновых двигателя, работающих в направлении «север-юг», и 12 обычных ЖРД для коррекции в направлении «восток-запад». Затем эти двигатели будут использоваться для коррекции положения КА в орбитальной позиции. Точность удержания на орбите по направлениям «север-юг» и «восток-запад» – 0.1°. Запас топлива хранится в двух баках по 131.5 кг гидразина в каждом. Спутник имеет гарантийный ресурс 10 лет, хотя бортовой запас топлива позволяет КА по расчетам специа-

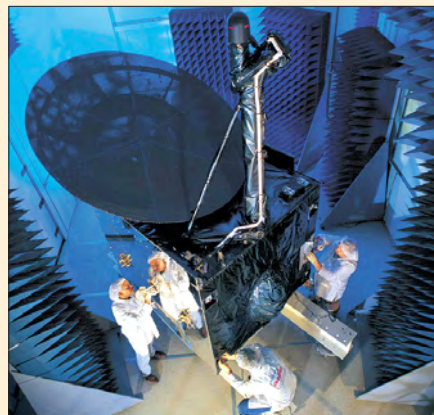
листов OSC работать 11.5 лет и более. Видимо, гарантийный ресурс определяется гарантией на бортовой ретрансляционный комплекс или служебные системы.

BSAT-2с, как и другие КА компании B-SAT, должен работать в точке 110° в.д. (над островом Борнео). 23 июня он был выведен во временную точку 121° в.д. Здесь до конца августа аппарат будет проходить орбитальные испытания.

Модуль полезной нагрузки КА BSAT-2с включает четыре транспондера Ku-диапазона. Частоты каналов «Земля-КА» 17.25–17.65 ГГц, каналов «КА-Земля» – 11.65–12.05 ГГц. Характеристики транспондеров КА позволяют вести передачу телевидения высокой четкости. Точность наведения антенн не ниже 0.2°. В зоне охвата транспондеров BSAT-2с будет находиться вся территория Японии. Спутник предназначен для непосредственного телевизионного вещания четырех японских телеканалов, как общественных, так и частных. Прежде всего, это NHK и WOWOW. Характеристики транспондеров КА позволяют вести передачу телевиде-

ния высокой четкости. Системой B-SAT в Японии пользуются более 16 млн клиентов. BSAT-2с должен стать резервным КА в этой системе и заменить в случае необходимости запущенные в 1997–98 гг. КА BSAT-1а и BSAT-1b производства фирмы Hughes.

По материалам Arianespace, EADS, Optus, Mitsubishi Electric Corp., Space Systems/Loral, B-SAT,



**2-я международная выставка и конференция**

# АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА 2003

**3-9 ноября 2003 г.**  
**Московский Авиационный Институт**  
**Волоколамское шоссе, д. 4**

**Организаторы :**

- Московский Авиационный Институт (Государственный технический университет),
- Правительство Москвы,
- Министерство экономики РФ,
- Министерство транспорта РФ,
- Государственная корпорация по ОВД,
- Российская Академия космонавтики им. К.Э. Циолковского,
- Международный Аэрокосмический Консорциум,
- Федерация Космонавтики РФ,
- Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского







**Устроитель выставки:**  
**ООО "ПромЭкспо-ИТ"**  
 107140, Москва, В. Красносельская ул., д. 2/1, стр. 1  
 тел./факс: (095) 771-6738, 775-1584, 970-1804  
 E-mail: aic@infotek.ru  
 www.aviacosmos.ru

Сообщения

⇨ 27 июня исполнилось 25 лет со дня запуска в 1978 г. американского спутника Seasat, первого специализированного аппарата для радиолокационного исследования океана. Аппарат был разработан в Лаборатории реактивного движения с использованием опыта создания АМС и нес три радиолокатора-прототипа (радар с синтезированием апертуры, скаттерометр и высотомер) и два радиометра. Спутник, который до сих пор находится на орбите, работал по программе всего 106 суток, однако получил больше информации об океанах Земли – о топографии океанской поверхности и дна, о циркуляции воды, о волнах и ветрах, о ледовом покрове, – чем было накоплено за 100 лет экспедиционных исследований. Результаты оказались настолько интересны, что были разработаны, запущены в 1992 и 2001 гг. и ведут измерения уровня океана в настоящее время американско-французские аппараты TOPEX/Poseidon и Jason-1, не говоря о многих других инструментах на спутниках дистанционного зондирования Земли США, Канады, Японии и ЕКА. – П.П.

⇨ Компания Iridium Satellite LLC 19 июня объявила о том, что ее спутниковые телефоны будут использоваться РКК «Энергия», Главной оперативной группой управления в ЦУП-М и поисково-спасательной службой для аварийной связи с космонавтами в случае посадки в штатном районе. Такое решение было принято после баллистического спуска СА корабля «Союз ТМА-1» 4 мая 2003 г. В интервью ИТАР-ТАСС руководитель полета В.А.Соловьев уточнил, что спутниковые телефоны и навигационная аппаратура будут доставлены на МКС в августе на «Прогрессе М-48» после испытаний с имитацией условий возвращения из космического полета. – П.П.

⇨ По сообщению ИТАР-ТАСС от 18 июня, Росавиакосмос, РКК «Энергия» и компания Space Adventures («Космические приключения») подписали контракт, предусматривающий проведение в 2004–2005 гг. полетов двух непрофессиональных астронавтов на российских космических кораблях «Союз ТМА» и Международной космической станции. Это позволяет начать отбор двух новых космических туристов. Первый полет может состояться осенью 2004 г. при условии возобновления весной полетов шаттлов. – П.П.

**В. Мохов.** «Новости космонавтики»  
 Фото А. Моргунова

**19 июня** в 23:00:34.518 ДМВ (20:00:35 UTC) со 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск МО РФ был выполнен пуск РН «Молния-М» (8К78М №689. – Ред.). Носитель с разгонным блоком МЛ вывел на околоземную орбиту КА «Молния-3», запущенный в интересах Министерства обороны РФ [1]. В 23:09 ДМВ он был выведен на опорную орбиту [2], а через 56 мин после старта отделился от разгонного блока МЛ [3] и вышел на высокоэллиптическую орбиту с параметрами (по данным Стратегического командования США, высоты даны над эллипсоидом):

- > наклонение – 62,88°;
- > высота в перигее – 654,5 км;
- > высота в апогее – 40645,9 км;
- > период обращения – 736,4 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Молния-3» присвоено международное регистрационное обозначение **2003-029A**. Он также получил номер **27834** в каталоге Стратегического командования США [4].

#### Подготовка к старту

**Е. Бабичев** специально  
 для «Новостей космонавтики»

Третий подряд запуск во 2-м Центре космодрома «Плесецк» выполняется с пусковой установки в/ч 14003.

О подготовке последней «Молнии-3» рассказал начальник отдела Ю. Журавлев.

– Нет ли опасения, что на последний аппарат промышленности поставила приборы с истекающей гарантией, собранные с нарушениями технологии?

– Нет. КА изготовлен 25 августа прошлого года, и все приборы находятся в гарантии, за исключением приборов ориентации системы ориентации и стабилизации СОС с продленным техническим ресурсом. На борт не устанавливался прибор ориентации на диаметральной плоскости Земли. Приборы задублированы, так что оснований для беспокойства нет. От предыдущих КА 65-я «Молния-3», отличается, кроме того, двигательной установкой производства Нижней Салды. Это третья машина с такой ДУ.

Рабочее место подготовки аппаратов типа «Молния-3» будет законсервировано с дальнейшим списанием. Все последующие аппараты НПО ПМ не предусматривают проведения большого объема электроиспытаний. На ТК, помимо механической сборки, будут проводиться только зарядка аккумуляторных батарей, заправка пневмосистемы сжатыми газами, заправка ДУ. Таким образом, общее время подготовки КА сокращается в 3 раза. Еще одним следствием такого поворота событий будет отсутствие необходимости в высококвалифицированных специалистах по некоторым бортовым системам – им придется переучиваться. Ос-



## Последняя «Молния-3» на орбите

новной причиной замены КА серии «Молния» является требование повышения срока активного существования до 10–15 лет. С этой целью на перспективных КА связи будет использоваться новая элементная база и более совершенная бортовая аппаратура. В настоящее время в Ижевске изготавливается новый ретранслятор, который будет отработан на КА «Молния-3К», планируемом к запуску в 2004 г. Перспективный КА «Меридиан» также предусматривает использование ижевского ретранслятора. Таким образом, существующая орбитальная группировка Единой системы спутниковой связи (ЕССС) не будет получать пополнение на высокоэллиптических орбитах до начала эксплуатации новых спутников. Есть надежда, что многолетний опыт НПО ПМ и отработанная надежная конструкция «Молний» позволят не допустить до того времени критического сокращения существующей системы. По крайней мере, до сих пор успешно эксплуатируются аппараты, запущенные 8–10 лет назад.

Подготовка РН «Молния-М» на ТК началась 14 мая. За последние месяцы условия в МИКе в/ч 14003 заметно изменились: расчет работает в стильных голубых комбинезонах, крановщица пользуется радиосвязью, а чистота в обновленном зале сооружения поддерживается с помощью пылесоса. В ходе подготовки ракеты был значительно обновлен приборный запас бортового ЗИП. В МИКе и на СК уже в третий раз выполнялся комплекс дополнительных работ по рекомендации аварийной комиссии (НК №6, 2003). Основная же проблема была решена в ходе дальнейшей отработки новой бортовой телеметрической системы 4-й ступени. По итогам пуска 2 апреля, согласно предложению специалистов телеметрической лаборатории 2-го Центра, на Ижевском радиозаводе

были доработаны бортовое статическое запоминающее устройство и распределительное устройство, в инструкции изменена технология испытаний на ТК и СК. Отработка идет непросто, возникающие проблемы, по мнению эксплуатации, не в последнюю очередь связаны с недостатками взаимодействия конструкторов и промышленности и отчасти уровнем квалификации командировавшихся специалистов.

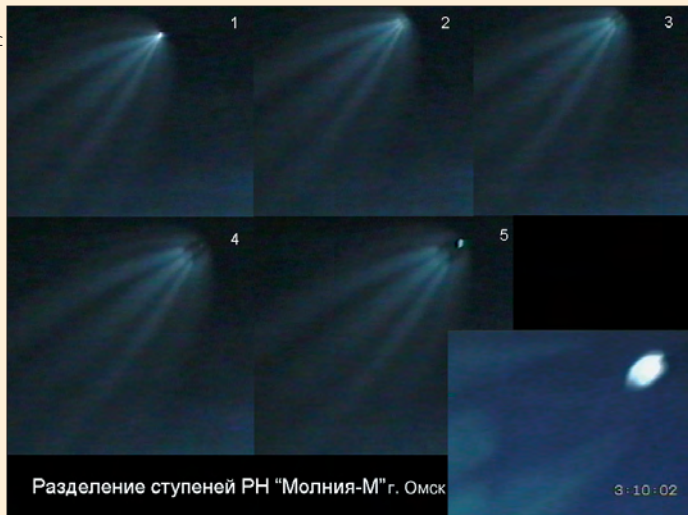
Укладка «пакета» РН на установщик прошла 10 июня, в день начала работ с наземным технологическим оборудованием СК. На старте в период подготовки к приему РН было отремонтировано бетонное покрытие «0» отметки. Просто подошло время. Старт построен в 1960 г., последние 22 года он работает «на космос».

Накануне вывоза была собрана и пристыкована к «пакету» космическая головная часть. 18 июня в 6:58 маневровый тепловоз и установщик с собранной РН начали движение в направлении стартового комплекса. По стечению обстоятельств, ни на вывозе РН, ни на запуске КА «Молния-3», который некоторые интернет-издания окрестили «военным спутником», не было корреспондентов даже региональных СМИ.

Слаженная работа стартовиков, не допустивших задержки при установке РН, сэкономила всему боевому расчету 15 минут. Генеральные испытания начались после сборки схемы и автономных проверок. Утром 19 июня установленным порядком прошли заправка стартового расходного хранилища криогенными компонентами, проливка собранной системы заправки «пакета» перекисью водорода.

В 17:00 состоялось построение на запуск единственного в мире боевого расчета, умеющего пускать РН «Молния-М». Последняя «Молния-М» была запущена с Бай-

Фото В. Крулик



конура в декабре 1995 г. с индийским спутником IRS при непосредственном участии большой группы специалистов с Плесецка. Как сообщили сотрудники КБ общего машиностроения, на стартовых комплексах Байконура оборудование для работы с РН демонтировано.

Подготовка к запуску прошла спокойно. В ходе заключительных операций перед пуском начальник стартовой команды капитан Е.В.Турков организовал спасение и эвакуацию птенцов трясогузки, успевшей свить гнездо в одном из ящиков наземной кабельной сети СК.

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

По заявлению пресс-службы КВ РФ, командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов контролировал действия боевых расчетов на командном пункте КВ РФ, а непосредственно на космодроме присутствовал заместитель командующего по вооружению генерал-лейтенант Олег Громов, который высоко оценил работу боевого расчета и тепло поздравил весь личный состав [5]. С 19 февраля 1970 г. это был уже 223-й пуск РН «Молния-М» с космодрома Плесецк. 217 из

них были успешны [6].

На сайте ЦЭНКИ утверждалось, что пуск был выполнен с 3-й ПУ 43-й площадки [1]. Однако эта ПУ все еще находится на ремонте после аварии РН «Союз-У» с КА «Фотон-М» 15 октября прошлого года. Из установок под носители семейства Р-7 на космодроме Плесецк остается пока рабочей только ПУ 2 на 16-й площадке.

По словам заместителя начальника отдела НПО ПМ, специалиста в области управления и эксплуатации КА и систем Геннадия Краснощекова, все предстартовые операции и запуск аппарата прошли в штатном режиме. Элементы конструкции спутника раскрылись без замечаний. Параметры бортовых систем в норме. КА серии «Молния-3» был выведен на орбиту через 56 мин после запуска. На момент выхода пресс-релиза НПО ПМ (23 июня) велась проверка бортовых систем спутника на функционирование. Ввод в эксплуатацию КА ориентировочно намечался на 28 июля [7].

По наблюдению средств Стратегического командования США, в результате пуска 19 июня на орбите осталось четыре объекта. На низкой переходной орбите – третья ступень РН «Молния-М», получившая номер 27835, международное обозначение 2003-029B и наименование SL-06 R/B (орбита высотой 204.1×539.8 км над сферой, наклоном 62.85° и периодом 91.99 мин). На близкой орбите остался и блок обеспечения запуска Б03 разгонного блока МЛ (объект SL-06 PLATFORM с номером 27836 и международным номером 2003-029C; орбита 173.9×588.3 км, 62.85°, 92.18 мин). Примерно на той же высокоэллиптической орбите,

что и спутник, остался и разгонный блок МЛ (объект SL-06 R/B(2) с номером 27837 и международным обозначением 2003-029D; орбита 634.8×40470.4 км, 62.85°, 733.03 мин). Сам КА получил в каталоге СК США наименование MOLNIYA 3-53 [4].

По сообщению известного американского космического аналитика Джонатана МакДауэлла, три ступени РН 8К78М вывели спутник на промежуточную орбиту 217×578 км, 62.85°. Затем блок МЛ перевел спутник на промежуточную орбиту 604×40578 км, 62.7°, 734 мин. К 28 июня аппарат перешел на рабочую орбиту с периодом 719.1 мин, высотой 631×39789 км и наклоном 62.9° [12].

**Экспурс в историю «Молнии-3»**

По заявлению пресс-службы НПО ПМ, это был последний запуск КА «Молния-3» [7]. Спутник «Молния-3», имеющий массу 1600 кг, создан специалистами НПО прикладной механики на базе платформы 11Ф637 («Молния-2М») [1].

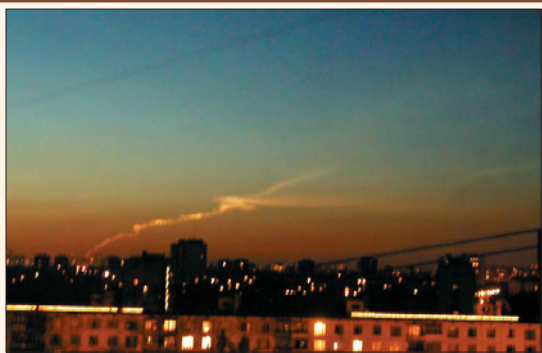
Создание КА «Молния-3» в рамках ЕССС было предусмотрено 5-летним планом на 1971–75 гг., принятым правительством СССР.

Первоначально КА связи первого поколения «Молния-1» на высокоэллиптической орбите планировался только для экспериментальной проверки возможности создания линии дальней связи через спутник. Поэтому Постановлением правительства от 31.10.1961 наряду с созданием экспериментального аппарата предусматривалось проведение работ по созданию КА «Молния-1М», обеспечивающего функционирование радиолинии в разрешенном для такого рода связи международном диапазоне сантиметровых длин волн. Поскольку же КА «Молния-1» стал не экспериментальным, а был принят в эксплуатацию, представилась возможность на базе конструкции этого унифицированного ряда КАУР-2 и проектных материалов по КА «Молния-1М» развернуть создание КА связи второго поколения, в частности КА «Молния-2». На основе результатов эскизного проектирования этого КА с 1965 г. были развернуты работы по созданию Государственной системы спутниковой связи (ГССС). Но Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 24.10.1968 было задано создание Спутниковой системы стратегической связи «Кристалл».

Проектные проработки по системе ГССС и «Кристалл» на соответствие требованиям ТТЗ Минобороны показали, что возможности отечественной опытно-конструкторской и промышленной базы позволяют обеспечить решение возложенных на эти системы задач при максимальной унификации используемых в них средств и организационном их объединении в одну. Так и появилась идея создания ЕССС. Этот вывод был одобрен ЦК КПСС и Советом Министров СССР в их Постановлении от 05.04.1972, предусматривавшем использование в ЕССС космических комплексов второго поколения с КА «Молния-2» на эллиптических орбитах и КА «Радуга» («Стационар») на стационарной орбите.

Конструкторская разработка КА «Молния-2» была завершена к началу 1970-х го-

Невольными свидетелями пуска «Молнии-3» стали многие жители России, и не только ее северо-западной части. Благодаря летнему времени и ясной погоде полет РН наблюдали в Москве и Подмосковье, в Центральном районе, далее в направлении на Екатеринбург и Омск и даже в Казахстане. Так, уже через 5 мин после старта на форуме сайта «Новостей космонавтики» появилось первое сообщение некоего Barbette из г.Королева Московской обл., который сообщил: «Над городами Юбилейный и Королев наблюдалось необычное явление. Некое тело беззвучно и быстро двигалось в ночном небе со свечением типа «королевский крест» на протяжении 5 мин в сторону аэродрома Чкаловский, оставляя за собой дымный след. Тело, по всей видимости, техногенного происхождения, начало полет от земли и после небольшого вертикального подъема перешло в горизонтальный полет. По характеру очень похоже на пуск ракеты ПВ0, но зрелище необыкновенное, такое и на полигоне редко увидеть можно!»



В ответ ему «Наблюдатель» сообщил: «Шлейф еще и через 40 мин очень яркий в верхних слоях атмосферы (так как засвечен на зашедшее Солнце). В приземном слое его практически раздуло». Уже через 44 мин после старта на форуме появились первые цифровые фотографии, правда, невысокого качества, сделанные участником Overseer (см. фото). А еще через несколько минут НЛО было идентифицировано как пуск РН «Молния-М» с космодрома Плесецк.







**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**26 июня** в 18:53 UTC (14:53 EDT) над Тихим океаном с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer был выполнен пуск РН воздушно-го базирования Pegasus XL. Протяженность стартового окна составляла 14 мин (18:50–19:04 UTC). Десять минут спустя ракета вывела на низкую орбиту коммерческий спутник наблюдения OrbView 3. Параметры орбиты составили:

- наклонение – 97.280°;
- высота в перигее – 366.9 км;
- высота в апогее – 435.0 км;
- период обращения – 92.587 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **27838** и международное обозначение **2003-030A**.

Это был 34-й пуск РН семейства Pegasus, 3-й в этом году и 20-й успешный подряд. Следующий пуск носителя намечен на 2 августа 2003 г. Носитель должен будет вывести канадский аппарат для мониторинга уровня озона в атмосфере SciSat-1. Как и в этот раз, самолет-носитель с ракетой вылетит с авиабазы ВВС Ванденберг в Калифорнии.

Для компании Orbital Imaging Corp. этот запуск был из разряда «пан – либо

пропал». Пуск состоялся почти через 2 года после потери компанией OrbImage спутника OrbView 4 во время пуска РН Taurus 21 сентября 2001 г. Хотя запуск и был застрахован, но потеряно было время, на рынок вышли конкуренты. Это был тяжелый удар для компании, и в апреле 2002 г. фирма начала процесс реструктуризации, воспользовавшись 11-м параграфом Закона о банкротстве. К настоящему времени у фирмы скопилась задолженность по контрактам перед заказчиками на высокодетальную съемку на сумму более чем в 300 млн \$.

«Мы очень довольны результатами пуска «Пегаса» и предварительными данными о том, что OrbView 3 функционирует нормально», – сказал Дэвид Томпсон (David Thompson), председатель и президент компании Orbital Sciences, построившей носитель и КА.

«Сегодня знаменательный день для OrbImage, – сказал президент компании Мэтт О'Коннелл (Matt O'Connell) после пуска. – Удачный запуск OrbView 3 открыл самую важную веху для компании за последние 18 месяцев. Как только закончатся проверки и начнется передача изображений, мы примемся заполнять пробел, образовавшийся между нашими американскими заказчиками и международными партнерами».

Компания OrbImage – один из известных мировых провайдеров, предоставляющих продукты и услуги в области видовой информации из космоса. Фирма планирует сформировать «созвездие» из четырех цифровых КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Сейчас компания эксплуатирует аппарат для съемки атмосферы OrbView 1, запущенный в 1995 г., и OrbView 2 – для мультиспектральной съемки морской и земной поверхности, который был запущен в 1997 г. Кроме того, она обладает глобальной сетью приема, обработки и распространения данных. OrbImage является эксклюзивным дистрибьютором в США данных с канадского радиолокационного спутника Radarsat-2, запуск которого запланирован на 2005 г. В настоящее время служба компании SeaStar Fisheries Information Service продает рыбаковским компаниям изображения низкого разрешения и карты «рыб-

ных» районов, полученные на основе снимков из космоса с помощью OrbView 2. Кроме того, снимки покупает NASA, которое пользуется ими в научных целях.

С началом коммерческой эксплуатации OrbView 3 компания OrbImage вступает в конкуренцию с уже работающими на рынке Space Imaging и Digital Globe. Эти две расположенные в Колорадо компании имеют на орбите видовые спутники высокого разрешения Ikonos (Space Imaging) и Quick-Bird (Digital Globe).

Информацию с нового спутника OrbImage предполагает продавать, помимо коммерческих потребителей, американскому Национальному агентству по изображениям и картам (National Imagery and Mapping Agency, NIMA), в рамках части контракта ClearView («Ясный вид»). NIMA уже заключило подобные соглашения со Space Imaging и Digital Globe.

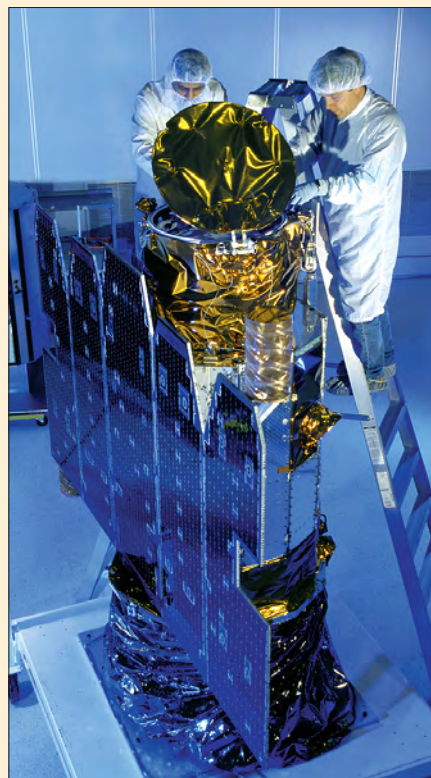
Следует отметить, что реструктуризация компании и, в основном, государственный контракт ClearView позволили компании отстояться на плаву после потери OrbView 4.

### OrbView 3

Спутник OrbView 3, также как и РН Pegasus, изготовлен компанией Orbital Science Corp. (OSC) по заказу Orbital Imaging Corp. (OrbImage). Его назначение: высокодетальная съемка подстилающей поверхности.

Платформа аппарата основывается на разработанной в 1991 г. конструкции для проекта STEP (Space Test Experiment). Она разделена на три отсека (двигательный, центральный и отсек полезной нагрузки), которые монтируются друг на друга.

Высота аппарата – 1.9 м, диаметр со сложенными панелями солнечных батарей –



Компания Orbital Sciences обнародовала финансовые результаты I квартала 2003 г. Доход фирмы составил 136.7 млн \$, что на 13% больше, чем за тот же период 2002 г. с 120.7 млн \$. Прибыль до уплаты налогов составила 9.4 млн \$, увеличившись на 80% по сравнению с I кварталом прошлого года, когда Orbital получила 5.2 млн \$.

Рост реального дохода компании в основном связан с увеличением прибыли в секторе ракет-носителей и перспективных программ, на фоне общего падения доходов в спутниковом сегменте и связанных с ним секторах космических и электронных систем. Рост дохода в ракетном направлении в большой степени связан с работами компании по программе противоракетной обороны по контракту с корпорацией Boeing.



Планируемая группировка OrbImage к 2005 г.

OrbView 1

OrbView 2

OrbView 3

Radarsat 2

1.2 м. Вес – 304 кг. Пять разворачиваемых панелей СБ с арсенид-галлиевыми фотоэлементами вырабатывают порядка 625 Вт электроэнергии. Платформа стабилизируется по трем осям и обеспечивает точность географической привязки спутника  $\pm 10$ –12 м. Связь с аппаратом осуществляется в диапазоне ультравысоких частот (X-диапазон). Расчетный срок активного существования КА – 5 лет.

Полезная нагрузка представляет собой сканирующую камеру, способную с расчетной орбиты делать снимки с разрешением 1 метр в панхроматическом режиме (спектральный диапазон 450–900 нм) и 4 метра в мультиспектральном: три канала в видимом диапазоне спектра плюс один канал в инфракрасном (450–520 нм, 520–600 нм, 625–695 нм и 760–900 нм). Вес камеры – 66 кг. Полоса обзора – 8 км. Скорость передачи данных – 150 Мбит/с.

Для основных заказчиков предусмотрен режим непосредственного приема данных со спутника, остальные потребители могут заказать изображения по Интернет непосредственно у OrbImage или через региональных дистрибьюторов.

Заявленные характеристики ПН и некоторых систем спутника очень похожи на параметры съемочной аппаратуры погибшего КА OrbView 4, хотя платформы аппаратов внешне и отличаются. Некоторым функциональным отличием ПН является то, что на запущенном спутнике не установлена гиперспектральная аппаратура, как это было на OrbView 4.

Расчетная орбита КА – солнечно-синхронная, наклонением 97° и высотой 470 км. Такая орбита и способность аппарата отклонять оптическую ось от трассы полета до 45° позволяют менее чем через 3 дня совершать повторную съемку выбранного объекта.

Центр управления компании OrbImage находится в Даллесе (Dallas), штат Вирджиния, откуда ведется управление спутником, прием телеметрии, архивация данных, там же располагается служба распространения информации.

**Подготовка и запуск**

По изначальным планам OrbView 3 должен был быть введен в строй еще в 1999 г., однако его запуск неоднократно откладывался. В 2001 г. его даже опередил погибший OrbView 4. В тот период пуск третьего аппарата планировался на осень 2002 г., однако состоялся только спустя более полугода.

Корпорация Orbital доставила OrbView 3 на военно-воздушную базу Ванденберг 15 апреля 2003 г. Подготовка КА и РН проходили в штатном режиме.

В день старта все службы дали добро на запуск, и в 17:28 UTC самолет-носитель с закрепленным на брюхе РН Pegasus выкатился с места сборки тандема и начал движение по направлению к взлетно-посадочной полосе.

В 17:57 самолет оторвался от ВПП и начал набор высоты. В 18:42 экипаж самолета-носителя звел систему аварийного подрыва «Пегаса». В 18:46 ракета-носитель была переведена на бортовое питание, было получено разрешение на заключительную фазу обратного отсчета. Метеослужба дала добро на дальнейшие предстартовые операции.

Сброс «Пегаса» произошел в 18:53 на высоте примерно 11.5 км (39000 футов), через 5 сек после разделения включилась ДУ первой ступени РН. Все три ступени ракеты отработали без замечаний.

Отделение КА от последней ступени «Пегаса» должно было произойти через 9 мин 35 сек после запуска ДУ первой ступени, однако подтверждение отделения могло быть получено только в момент прохождения спутником наземной станции на Аляске. Первый сигнал со спутника был получен наземной станцией компании OrbImage в Поинт-Барроу (Point Barrow) на Аляске; он подтвердил, что спутник выведен на орбиту и отделен от носителя. Произошло это примерно через 1 час 13 мин после времени расчетного отделения КА от последней ступени носителя в 19:02. Полученная телеметрическая информация показала, что системы спутника функционируют нормально.

Понадобилось еще несколько дней, чтобы довести КА до целевой круговой солнечно-синхронной орбиты 470x470 км.

Проверка аппарата перед вводом в коммерческую эксплуатацию продлится примерно три-четыре месяца.

*По материалам компаний Orbital Science Corp. и Orbital Imaging*



⇨ Главное управление федерального казначейства Минфина РФ подвело итоги исполнения бюджета за январь–июнь 2003 г. Раздел «Исследование и использование космического пространства» профинансирован полностью. Если в I квартале на него пошло 1933.6 млн руб, а в апреле – 646.1 млн, то в мае – 1022.0 млн и в июне – 1022.4 млн руб. Всего за 6 месяцев из общей годовой суммы 7651.3 млн руб профинансировано 4624.1 млн, что точно соответствует уточненной бюджетной росписи. – П.П.

⇨ 18 июня президент и главный исполнительный директор CNES Янник д'Эскаста и администратор NASA Шон О'Киф подписали соглашение о сотрудничестве при реализации французского проекта Calipso. Задача этого аппарата – провести вертикальное зондирование атмосферы с использованием спутникового лидара с обратным рассеянием для получения данных по излучающим свойствам облаков и аэрозолей. Решено, что четыре аппарата – американские Aqua и CloudSat, французские Calipso и Parosol – будут работать «в связке», на одной солнечно-синхронной орбите высотой 705 км и в непосредственной близости друг от друга. Аппарат Aqua стартовал в апреле 2002 г., микроспутник Parosol будет запущен в октябре 2004 г., а Calipso и CloudSat полетят на американской РН Delta 2 в ноябре 2004 г.

CNES отвечает за изготовление служебного борта спутника Calipso (на базе платформы Proteus) и управление им, а также за бортовой инфракрасный видовой радиометр. Два других прибора – инфракрасный лидар с телескопом диаметром 1 м и широкоугольную камеру – готовят американские исследователи. Анализ данных, относящихся к облакам и аэрозолям, будет проводиться в новом французском центре Icare в г.Лилль. – П.П.

⇨ 9 июня истец Ричард Бэгли (Richard D. Bagley), правительство США и компания Northrop Grumman Space and Mission Systems Corporation, выступающая в качестве правопреемника TRW Inc., заключили мировое соглашение по искам, поданным в ноябре 1994 и июне 1995 г. Теперь Northrop Grumman выплачивает в казну 111.2 млн \$ в качестве штрафа за нецелевое использование бюджетных средств TRW Inc. в период 1990–1997 гг. Пикантностью ситуации в том, что Бэгли – бывший директор финансового контроля TRW Space and Technology Group, уволенный из фирмы в 1993 г. По закону, он имеет право на определенный процент с суммы штрафа, уплаченного фирмой. – П.П.

⇨ Распоряжением Президента РФ от 11 июня 2003 г. №312-рп заместитель командующего Космическими войсками генерал-лейтенант Шишкин Анатолий Семенович назначен уполномоченным представителем РФ для исполнения Соглашения между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой о статусе, принципах и условиях использования Габалинской радиолокационной станции (РЛС «Дарьял»), подписанного в г. Москве 25 января 2002 г., и урегулирования вопросов, связанных с пребыванием в Азербайджане лиц из состава персонала РЛС «Дарьял». – П.П.



# Многоспутниковый пуск «Рокота»

**В.Мохв.** «Новости космонавтики»

**30 июня** в 17:15:26.043 ДМВ (14:15:26 UTC) боевыми расчетами Космических войск РФ с 3-й пусковой установки 133-й площадки Государственного испытательного космодрома Плесецк осуществлен пуск РН «Рокот» (14A05. – *Ред.*) с РБ «Бриз-КМ» (14С45 №4л. – *Ред.*). Носитель обеспечил выведение на околоземные орбиты шести КА: микроспутников MIMOSA (Чехия), MOST (Канада) и наноспутников QuakeSat (США), CanX-1 (Канада), CubeSat XI-IV (Япония), CUTE-I (Япония), AAU CubeSat (Дания) и DTUSat (Дания). Кроме того, на РБ «Бриз-КМ» был установлен неотделяемый габаритно-весовой макет (ГВМ) КА «Монитор-Э» (Россия).

Пусковые услуги при этом предоставило совместное российско-европейское предприятие Eurokot Launch Services GmbH, образованное в 1994 г. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Daimler-Benz Aerospace (ныне – фирма EADS Space Transportation).

Стратегическое командование США в результате этого пуска зарегистрировало девять космических объектов, которым дано номера от **27840** до **27848** и на первых порах – до идентификации КА – присвоило условные обозначения от Payload A до Payload J. Это обычная практика СК США в случае групповых пусков. Элементы на первые два объекта были выданы 30 июня, на следующие четыре – 1 июля и на три последних – 2 июля. По состоянию на 12 июля СК США идентифицировало пять объектов из девяти. Кроме того, владельцы части аппаратов самостоятельно установили, какому номеру в каталоге соответствует их «птичка». В результате к середине июля не

были идентифицированы только нано-КА CanX-1 и DTUSat.

Информация о международных регистрационных обозначениях, номерах в каталоге СК США и параметрах орбит аппаратов (высоты даны над сферой) приведена в таблице.

Параметры орбит CanX-1 и DTUSat близки к орбитам остальных нано-КА.

Наименование КА	Межд. обозн.	Номер	$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
Бриз-М с ГВМ Монитор	2003-031A	27840	98.72	704.0	826.8	100.179
MIMOSA	2003-031B	27841	96.81	321.3	846.2	96.356
CanX-1 (?)	2003-031C	27842	98.72	821.7	828.4	101.431
MOST	2003-031D	27843	98.72	822.5	833.0	101.472
CUTE-1	2003-031E	27844	98.73	821.8	831.9	101.463
QuakeSat	2003-031G	27845	98.72	822.4	834.9	101.500
AAU CubeSat	2003-031H	27846	98.73	817.4	835.0	101.437
CubeSat XI-IV	2003-031I	27847	98.72	817.5	839.5	101.473
DTUSat (?)	2003-031J	27848	98.76	820.5	835.1	101.501

## «Россыпь» на орбите

Предварительно этот пуск РН «Рокот» планировался еще на октябрь 2002 г. Основной полезной нагрузкой должен был стать КА «Монитор-Э» №1. Попутно с ним планировалось вывести на орбиту микроспутники MIMOSA и MOST. Тогда пуск носил обозначение LAP-1 (от Launch a Piggy-1 – первый пуск с попутной нагрузкой). Однако из-за задержки с изготовлением «Монитора» в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева планы не раз корректировались. Рассматривалась возможность запуска в марте-мае 2003 г. вместе с MIMOSA и MOST малого КА «Санкт-Петербург-300», разработавшегося слушателями Военно-космической академии им. А.Ф.Можайского. Однако и этот КА не был запущен, а в дополнение к MIMOSA и MOST компания Eurokot LS заключила соглашения о выводе на орбиту шести наноспутников, разработанных в рамках проекта CubeSat (НК №5, 2003, с.27-28). В марте пуск «Рокота» был окончательно намечен на 30 июня 2003 г. и получил официальное обо-

значение MOM-1: Multiple Orbit Mission-1 – первая миссия с выводом на разные орбиты.

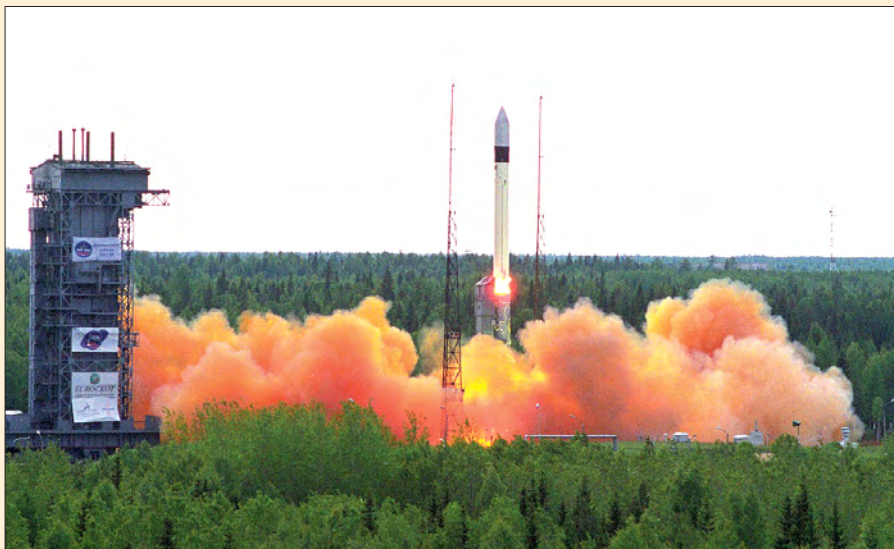
Пусковая кампания началась за 33 сут до старта – 28 мая. В этот день на аэродром космодрома Плесецк были доставлены оба микроспутника (канадский MOST и чешская MIMOSA), а также наноспутники AAU CubeSat и DTUSat из Дании и QuakeSat из США. В тот же день все КА и сопутствующее оборудование были выгружены и перевезены на техническую позицию в МИК на площадке 32Т, а КА MIMOSA даже поставлен в чистовую камеру для подготовки КА (помещение 101А с уровнем чистоты 100000). 29 мая в зал 101А переехал и MOST. 2 июня на космодром прибыли наноспутники CanX-1 из Канады и CubeSat XI-IV и CUTE-I из Японии, а также два пусковых контейнера – NLS-1 и NLS-2. В тот же день прошла транспортировка блока ускорителей первой и второй ступеней РН «Рокот» в транспортно-пусковом контейнере из МИКА 32Т на стартовый комплекс 14П25 площадки 133. Там его установили на стационарную опорную колонну пусковой установки №3. На РН была надвинута башня обслуживания.

В первые две недели июня зарубежные специалисты, приехавшие в Плесецк, приступили к подготовке своих спутников к запуску. КА CanX-1, AAU CubeSat и DTUSat были установлены в пусковой контейнер NLS-1, а КА QuakeSat – в контейнер NLS-2. 13 июня КА MIMOSA был установлен на многоспутниковый диспенсер MSD (Multi Satellite Dispenser), прошли электрические испытания его системы разделения. На следующий день на MSD был смонтирован КА MOST. 16 июня завершилась установка на MSD контейнеров NLS-1 и NLS-2, а также КА CubeSat XI-IV и CUTE-I, установленных в своих «персональных» стартовых контейнерах. Последним на MSD установили ГВМ «Монитора-Э».

Тем временем РБ «Бриз-КМ» был перевезен на заправочную станцию 11Г143-2. 13 июня состоялась его заправка горючим (НДМГ), а 14 июня – окислителем (АТ). 15 июня заправленный «Бриз-КМ» был возвращен в МИК 32Т и установлен на технический комплекс 14П46 для сборки космической головной части (КГЧ).

17 июня диспенсер MSD был установлен на РБ, а 21 июня сборка КГЧ 14С19 была завершена: на ней смонтировали двухстворчатый головной обтекатель. В следующие дни КГЧ перевезли в зал сборки РН МИКА 32Т. На ГО были установлены маты пассивной теплоизоляции. КГЧ перенесли на дрезину для транспортировки к стартовому комплексу. 23 июня КГЧ перевезли на 133-ю площадку. На стартовом комплексе КГЧ была поднята в башню обслуживания, установлена на ее седьмом уровне и подключена к системе вентиляции и термостатирования стартового комплекса. 25 июня прошла установка КГЧ на блок ускорителей, соединение гидро-, пневмо- и электромагистралей. На следующий день были проведены совместные электрические испытания РКН, которые прошли успешно. 27 июня состоялось заседание Государственной комиссии, которая приняла решение начать заправку блока ускорителей (первой и второй ступеней РН) компонентами ракетного топлива и провести запуск 30 июня в 17:15:26 ДМВ. В тот же день была

Фото Eurockot



репетиция предстартового отсчета в оборудованном в г.Мирном Центре управления полетом. Заправка блока ускорителей компонентами топлива прошла 28 июня.

Рано утром в день старта состоялось построение боевого расчета и постановка ему задач, после чего все номера расчета заняли свои рабочие места и приступили к контролю исходного положения РКН. Затем началось заседание Государственной комиссии, которая дала «добро» на старт. После этого боевые расчеты приступили к выполнению мероприятий по предстартовой подготовке и пуску РКН. Старт состоялся в точно намеченное время.

Выведение проходило по следующей циклограмме:

T+0:00:00	Контакт подъема
T+00:02:02.3	Разделение 1-й ступени
T+00:02:51.0	Отделение головного обтекателя
T+00:05:05.96	Разделение 2-й ступени и РБ
T+00:05:06.7	1-е включение ДУ РБ «Бриз-КМ»
T+00:13:19.8	Выключение ДУ РБ «Бриз-КМ»
T+00:43:56.0	2-е включение ДУ РБ «Бриз-КМ»
T+00:44:47.3	Выключение ДУ РБ «Бриз-КМ»
T+00:47:06.0	Отделение микроспутника MIMOSA
T+01:25:54.0	3-е включение ДУ РБ «Бриз-КМ»
T+01:26:18.0	Выключение ДУ РБ «Бриз-КМ»
T+01:31:21.0	Отделение микроспутника MOST
T+01:32:31.0	Отделение наноспутников CybeSat XI-IV и CUTE-1
T+01:33:46.0	Отделение наноспутников из контейнеров NLS-1 и NLS-2
T+01:41:01.0	4-е включение ДУ РБ «Бриз-КМ» для его увода на низкую орбиту
T+01:41:51.0	Выключение ДУ РБ «Бриз-КМ»

После первого включения РБ головной блок оказался на переходной орбите с параметрами: наклонение 96.8°, высота 153×470 км, период 90.8 мин. Второе включение «Бриза-КМ» состоялось на восходящем участке витка над южной частью Тихого океана. В результате головной блок оказался на целевой орбите для КА MIMOSA. Его отделение прошло через 2 мин 19 сек после второй отсечки двигателя «Бриза-КМ», в 18:02:31.327 ДМВ, вне видимости наземных средств слежения.

За прошедшие после этого события почти 40 мин микроспутник и «Бриз-КМ» разошлись на безопасное расстояние, что позволило безболезненно для MIMOSA провести над Египтом третий запуск ДУ РБ. Третье включение двигателя сформировало целевую орбиту для всех остальных спутников. Их отделение проходило над Вос-

точной Европой в зоне видимости НИП-14 в подмосковном Щелкове. Отделение КА MOST прошло в 18:46:46.327 ДМВ, отделения наноспутников средствами РБ не телеметрировались. Затем прошло четвертое включение ДУ «Бриза-КМ» для перевода на более низкую орбиту его и оставшихся на нем диспенсера MSD с ГВМ «Монитор-Э» и пусковыми контейнерами NLS-1 и NLS-2.

Центр обработки и отображения полетной информации «Хруничев Телеком» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева во время пуска проводил работы по сбору, обработке и трансляции отображения в сеть Internet. Вся информация формировалась в автоматическом режиме.

Это был третий коммерческий пуск «Рокота» после вывода на орбиту 17 марта 2002 г. двух КА GRACE и 29 июня 2002 г. двух КА Iridium. В следующем коммерческом пуске «Рокота» на орбиту должен выйти японский экспериментальный КА SERVIS-1. В апреле этого года в японском городе Камакура в Университете USEF, разработавшем спутник, успешно прошли испытания адаптера для интеграции КА на РН и системы разделения. 2 июля Eurockot LC объявил, что запуск SERVIS-1 намечен на 8 октября 2003 г.

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Eurockot LC

### Орбитальная MIMOSA

Научно-исследовательский микроспутник MIMOSA создан по заказу Астрономического института Чешской академии наук чешской компанией Space Devices Ltd. Целью проекта стало уточнение моделей верхней атмосферы, гравитационного поля Земли, ее теплового излучения, солнечной радиации и т.п. Для этого в ходе полета будет вести сбор информации о динамике движения КА, оцениваться влияние на параметры движения различных факторов, главным образом – верхней атмосферы и гравитационного поля. MIMOSA также имеет возможность определять другие возмущающие силы неаэродинамического и негравитационного происхождения.

Название микроспутника произошло от его основной задачи: MicroMeasurements Of Satellite Acceleration – микроизмерения ус-

корения спутника. Для большей точности измерения параметров полета спутника корпус КА должен был иметь достаточно правильную форму, в идеале – сферу. Однако корпус MIMOSA имеет вид близкого к сфере многогранника с 26 гранями: 18 квадратных и 8 треугольных. Размеры корпуса КА – 560×560×570 мм, точность балансировки – 0.6 мм. Стартовая масса КА составила 66 кг.

В самой середине этого корпуса, а точнее – в центре масс аппарата, установлен основной прибор КА – высокочувствительный микроакселерометр МАСЕК для точного определения параметров движения. Он относится к новому поколению чешских микроакселерометров МАС-03. Сначала МАС-01 летал на чешском КА Magion 3, запущенном вместе с советским КА «Интеркосмос-25» 18 декабря 1991 г. МАС-02 в сентябре 1996 г. находился на борту шаттла «Атлантис» (миссия STS-79), стыковавшегося к станции «Мир». Микроакселерометр МАС-03, в отличие от своих предшественников, имеет не один, а два диапазона измерения:



Спутник MIMOSA и его микроакселерометр

первый – до  $2 \cdot 10^{-4}$  м/с<sup>2</sup>, второй – до  $5 \cdot 10^{-5}$  м/с<sup>2</sup>. Точность измерений обоих режимов –  $2 \cdot 10^{-10}$  м/с<sup>2</sup>. Диапазон измеряемых частот колебания от 0.1 до  $10^{-4}$  Гц.

Для определения ориентации КА и параметров его движения на MIMOSA установлены солнечный датчик ориентации, магнитометр, приемник сигналов сети GPS и измеритель дальности. Для активного управления ориентацией КА на нем установлены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях три магнитных торсиона. Никаких двигателей для изменения орбиты или ориентации на КА больше нет. Телеметрическая система КА обеспечивает передачу данных на Землю со скоростью 56 кбод, командная линия рассчитана на прием с Земли команд со скоростью 1200 бод. На КА установлены восемь передающих и одна приемная антенны. Бортовой компьютер для обеспечения управления КА, сбора и хранения научной информации имеет два (основной и запасной) иден-

тичных модуля. Каждый модуль собран на базе процессора SAB80C166 с постоянным запоминающим устройством объемом 8 кбайт, оперативной памятью 2 Мбайта. Для обеспечения электропитания всех систем и научной аппаратуры КА на его 17 (из 18) квадратных гранях установлены панели солнечной батареи. Каждая панель изготовлена из арсенида галлия и имеет размер 200×200 мм. Для накопления электроэнергии на КА установлена литий-ионная буферная батарея емкостью 8 А·ч. В начале полета средняя мощность системы электропитания составит 20 Вт, через 1.5 года – 13 Вт.

Первоначально чехи предполагали провести запуск КА MIMOSA с помощью РН «Космос-3М» в одном из кластерных пусков с несколькими малыми КА. Поэтому аппаратура КА рассчитывалась на работу на орбите высотой 400–1400 км и наклоном 78°. Однако потом их устроили предложения Eurocot. Кластерный пуск «Рокота» предусматривал выведение КА на солнечно-синхронную круговую орбиту высотой около 980 км. Измерение параметров верхней атмосферы на такой орбите потеряло бы всякий смысл. Поэтому, чтобы обеспечить необходимые условия для измерений с помощью MIMOSA, КА было решено отделить от РБ «Бриз-КМ» перед последним, третьим импульсом, когда орбитальный блок находился еще на переходной орбите: ее высота перигея должна была составить 320±10 км, высота апогея – 820±20 км, наклонение – 96.8°. Такая орбита вполне удовлетворила чешских ученых.

После выведения на расчетную орбиту и отделения от РБ на наземной станции в Панской Веси был принят сигнал с КА MIMOSA. Прошла информация о том, что на нем раскрылись все восемь антенн, выполнено тестирование служебных систем КА, его научной аппаратуры. По данным наземных измерений, КА после отделения находился на орбите со следующими параметрами (по состоянию на 15:02 UTC 30 июня 2003 г.):

- период обращения – 96.073 мин;
- высота перигея – 320.3 км;
- высота апогея – 820.6 км;
- скорость в перигее – 7.851 км/с;
- скорость в апогее – 7.306 км/с;
- долгота восходящего узла – 60°;
- изменение прямого восхождения восходящего узла – 0.88°/день;
- изменение аргумента перигея – 3.44°/день.

Из Панской Веси будет вестись работа с КА в течение всего срока эксплуатации, рассчитанного на 18 месяцев.

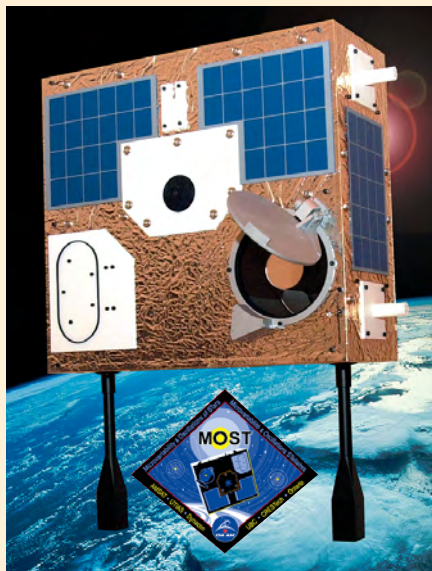
По информации Чешского астрономического института

**Самый маленький «самый большой» MOST\*** – самый маленький из до сих пор запущенных КА-телескопов. В разрез с общей тенденцией к созданию все более и более крупных орбитальных телескопов, MOST по своим размерам подобен небольшому чемодану (размер КА на орбите – 944.6×799.3×256.5 мм), весящему, правда, целых 60 кг. Однако этот малыш будет спо-

\* Аббревиатура MOST переводится с английского как «самый большой»

собен провести сверхточные измерения изменения светимости звезд, определить их возраст, а через них и возраст Вселенной, найти на орбитах вокруг звезд планеты класса Юпитера и определить состав их атмосферы. Как оказалось, для этих задач отнюдь не нужна гигантская орбитальная обсерватория.

Все началось с того, что в 1960 г. были открыты циклические колебания светимости Солнца. Выяснилось, что причина этих колебаний – в возникновении звуковых волн из-за пульсации в поверхностном слое звезды. Звуковые волны и вызывали изменения яркости Солнца. Как определили ученые, частота этих



колебаний соответствует возрасту звезды. В молодых звездах большее количество водорода, чем гелия. Поскольку водород легче, чем гелий, звуковые волны проходят через него более быстро. Чем старше звезда, тем больше в ней гелия и тем медленнее проходят через него звуковые волны, а следовательно, меньше изменения яркости звезд.

Правда, изменения яркости излучаемого звездой света крайне малы. Они составляют всего несколько миллионных долей от полного светового потока (в районе 0.0002–0.0004% от полной яркости). Измерения таких колебаний света от других звезд можно представить следующим образом. Темной ночью посмотрите на одиноко стоящий столб с горящей лампочкой с расстояния 1 км. Затем пододвиньтесь, если так можно выразиться, к столбу на полмиллиметра. Почувствуете разницу? А вот MOST как раз способен на это! Отсюда появилось и его название: Microvariability & Oscillations of Stars – микроизменения и колебания звезд.

На Земле подобные измерения проводить невозможно. Прежде всего, мешает атмосфера, ее постоянное тепловое и ветровое перемешивание, которое вызывает эффект «дрожания» звезд. Кроме того, для точного измерения частоты колебаний требуется достаточно длительный период наблюдений каждой звезды, невозможной из-за вращения Земли вокруг своей оси. Космический телескоп на околоземной орбите исключает обе эти преграды. Причем для такого телескопа отнюдь не нужно очень большое усиление яркости звезд. Достаточно сверхточного фотометра, способ-

ного измерить колебания яркости. Кстати, такой суперфотометр может найти и достаточно большие планеты (в 10–100 раз больше Юпитера): такие планеты, проходя по оси между звездой и спутником, чуть-чуть уменьшают яркость звезды (попросту говоря, затмевают часть звезды).

Исходя из всего вышесказанного основными целями миссии КА MOST стали обнаружение и характеристика:

- акустических колебаний светимости у солнцеподобных звезд, включая очень старые звезды (металлически бедные подкарлики) и магнитные звезды (типа  $\gamma$ Ap) для исследования их сейсмологии, структуры, состава и возраста;
- отраженного света от гигантских «экзопланет», орбиты которых достаточно близки к солнцеподобным звездам, для оценки их размеров и определения состава атмосферы;
- турбулентных изменений в массивных звездах для определения количества выбрасываемого ими газа в межзвездную среду.

В качестве объектов наблюдения для КА MOST выбраны достаточно яркие (светимость до 6-й звездной величины) солнцеподобные звезды, расположенные сравнительно недалеко от Солнца.

Основным оптическим инструментом КА MOST служит телескоп с диаметром основного зеркала 150 мм. Для регистрации светового потока предназначена CCD камера с двумя матрицами Marconi 47-20, имеющими поле 1024×1024 пикселей каждая. Одна CCD-матрица используется для научных наблюдений, другая ежесекундно считывает положение звезд в целях ориентации КА. Телескоп имеет единственный широкополосный фильтр, который пропускает свет в диапазоне длин волн 350–700 нм. Камера оборудована большим количеством микролинз Фабри, которые формируют очень устойчивое изображение от целевой звезды, что является ключевым элементом в проведении сверхточных фотометрических измерений. В целях упрощения конструкции, достижения высокой надежности и снижения расходов, прибор (телескоп + CCD-камера) не имеет никаких движущихся частей: конструкция автоматического поддерживает соосность всех элементов в широком диапазоне температур. CCD-матрицы охлаждаются пассивной системой терморегулирования (пассивные излучающие радиаторы). Точность фотометрических измерений составляет 1·10<sup>-6</sup> от полной яркости источника. Кроме того, очень слабые колебания яркости могут быть выявлены путем долгосрочных (встречались сообщения, в которых речь шла о наблюдениях одного объекта длительностью от 7 недель до 3 месяцев) наблюдений методом Фурье-анализа или подобными ему. Из-за таких длительных сроков экспозиции за год MOST сможет пронаблюдать лишь около 12 целевых звезд.

За основу проекта КА была взята базовая спутниковая платформа, разработанная Радиолобительской спутниковой корпорацией AMSAT. Электропитание КА обеспечивают закрепленные на корпусе панели СБ. Для обеспечения ориентации с точностью 10 угловых секунд и ее поддержания ис-



пользуются три гироскопа, специально разработанных для КА MOST фирмой Dynacon Enterprises Limited. Они позволяют не только обеспечивать высокую точность ориентации, но и компенсировать колебания самого КА. Для крупных изменений ориентации на КА установлено три магнитных торсиона.

В качестве рабочей орбиты КА была выбрана солнечно-синхронная высотой  $820 \pm 25$  км и наклоном  $98.7^\circ$ . Эта орбита позволяет иметь зону непрерывного наблюдения для звезд со склонением примерно от  $-19^\circ$  до  $+36^\circ$ . Целевые звезды из этой зоны можно будет наблюдать непрерывно не менее 60 суток.

Прием информации с КА MOST и отправку на него команд управления будут осуществлять три наземные станции в Торонто (университет Торонто), в Ванкувере (университет Британской Колумбии) и Вены (университет Вены). Станции оборудованы антеннами S-диапазона с диаметром 2.5 м. Продолжительность ежедневных сеансов связи с КА составит около 40 мин. В ходе сеансов связи на борт MOST будут передаваться программы исследований и команды управления (скорость передачи данных линии «Земля-борт» – 9600 кбод) и приниматься научные данные (скорость линии «борт-Земля» – 38400 кбод).

Заказчиком КА выступил отдел поддержки космических наук Канадского космического агентства. Основным подрядчиком по КА и его телескопу была компания Dynacon Enterprises Limited (г.Миссиссауга, провинция Онтарио, Канада). Другими ключевыми партнерами по проекту MOST были университет Британской Колумбии, Институт космических исследований университета Торонто UTIAS, Центра технологических исследований Земли и космоса CRESTech (г.Торонто, Канада), радиолюбительская спутниковая корпорация AMSAT, включая ее канадское и американское отделения, корпорация AeroAstro (г.Херндон, шт. Вирджиния, США), Spectral Applied Research (г.Конкорд, провинция Онтарио, Канада), Routes AstroEngineering (г.Каната, провинция Онтарио, Канада), Королевское астрономическое общество Канады RASC и университет Вены.

Канадское космическое агентство потратило на проект MOST 8.5 млн \$, оплатив разработку и изготовление спутника, оснащение наземных станций слежения, а также запуск и управление полетом. Правительство провинции Онтарио через Научно-исследовательский фонд Онтарио внесло дополнительные 1.2 млн \$ для поддержки разработки проекта MOST в Институте космических исследований университета Торонто UTIAS. Для поднятия общественного интереса к проекту MOST его организаторы благодаря Королевскому астрономическому обществу Канады провели конкурс среди астрономов-любителей по выбору объектов наблюдения телескопа. Предусмотрено, что часть рабочего графика наблюдений КА MOST будет отдана наблюдениям объектов, победивших в конкурсе. Полученные данные будут переданы победителям конкурса для анализа.

Кроме того, MOST несет еще одну небольшую второстепенную полезную нагрузку: радиолюбительский ретранслятор, который был установлен на микроспутнике в качестве компенсации за участие в проекте группы AMSAT Canada. Ретранслятор использует существующие AMSAT-протоколы, его канал «Земля-борт» работает в L-диапазоне, «борт-Земля» – в S-диапазоне.

7 июля Институт космических исследований университета Торонто UTIAS официально сообщил, что MOST жив-здоров, с него получено много телеметрии, все системы работают штатно, температурный баланс, приходы электроэнергии и состояние буферных батарей в норме, устойчиво работают все каналы связи с микро-КА.

*По информации CSA, университета Британской Колумбии, Института космических исследований университета Торонто, AMSAT Canada*

### Нано-«кубики»

Идея создания наноспутников CubeSat принадлежит профессору Стэнфордского университета Бобу Твиггсу (Bob Twiggs). Профессор посчитал, что при современном развитии микроэлектроники, микропроцессоров и других перспективных технологий небольшие студенческие группы при финансировании учебными заведениями вполне способны создать крошечные спутники, весящие только 1 кг с размерами  $10 \times 10 \times 10$  см. При небольшом бюджете за короткий промежуток времени можно будет изготовить КА, запустить его в космос и получить очень неплохие результаты.

Проект CubeSat был принят в 1999 г. Университетским симпозиумом космических систем USSS. Его поддержали сообщество университетов США и Японии, а главной «движущей силой» стали Калифорнийский политехнический университет в Сент-Луисе, Лаборатория развития космических систем Стэнфордского университета, Токийский университет и Токийский технологический институт.

Целью проекта CubeSat стало предоставить студентам и аспирантам ведущих университетов и институтов мира опыт работы над современными КА, привлечь их к разработке новых космических технологий, проектированию систем перспективных КА,

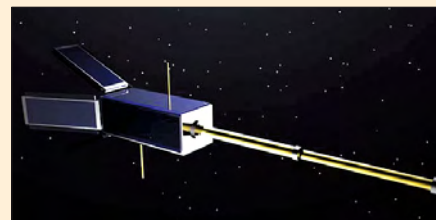
расширить международное межвузовское сотрудничество. Кроме того, организаторы проекта приветствовали привлечение к работам промышленных фирм, чтобы снизить затраты на создание КА.

Было решено изготовить и запустить порядка 20 нано-КА на основе единой базовой платформы, представляющей собой куб (отсюда и название проекта – Cubic Satellite) с гранью 100 мм и весом около 1 кг. Базовая платформа CubeSat выполнена из фрезерованных элементов из алюминиевого сплава Al 7075 или Al 6061. В конструкции предусмотрены узлы для крепления электронных блоков, прокладки кабелей, установки дополнительных приборов. Снаружи на силовых элементах конструкции нано-КА крепятся панели СБ. Внутри спутник, естественно, не герметизирован. Связь КА с Землей должна была поддерживаться в диапазоне радиолобительской связи. Для удобства запуска КА семейства CubeSat в Калифорнийском политехническом университете был разработан транспортно-пусковой контейнер P-POD. Каждый P-POD может нести три стандартных «кубика» с ребром 10 см и весом 1 кг.

В ходе пуска MOM-1 на РН «Рокот» все шесть CubeSat'ов планировалось вывести на одну солнечно-синхронную орбиту высотой  $820 \pm 25$  км и наклоном  $98.7 \pm 0.1^\circ$ . По информации организаторов проекта, разработка, изготовление, запуск и работа с одним нано-КА обходится в 40 тыс \$.

Согласно планам разработчиков проекта CubeSat, в начале 2004 г. планируется запуск следующих 15 «кубиков» на борту РН «Днепр». Менеджеры проекта также работают с множеством других возможных поставщиков пусковых услуг. Среди вариантов запуска рассматривается шаттл РН Pegasus и перспективный частный носитель Falcon компании SpaceX, который мог бы осуществить свой первый полет также в 2004 г.

### QuakeSat



Наиболее интересным из шести запущенных 30 июня наноспутников является КА QuakeSat. Помимо чисто образовательных задач и простеньких экспериментов, которые реализуются на других пяти «кубиках», на QuakeSat будут выполняться серьезные научные исследования по обнаружению признаков землетрясений. В научном плане назначение этого космического аппарата похоже на задачи российского КА «Компас», запущенного 10 декабря 2001 г.

На QuakeSat планируется проверить теорию о том, что в преддверии крупных землетрясений в районе стихийного бедствия регистрируются магнитные поля крайне низкой частоты (КНЧ лежит в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц). Для регистрации этих предвестников землетрясения на QuakeSat установлен основной научный прибор – магнитометр.

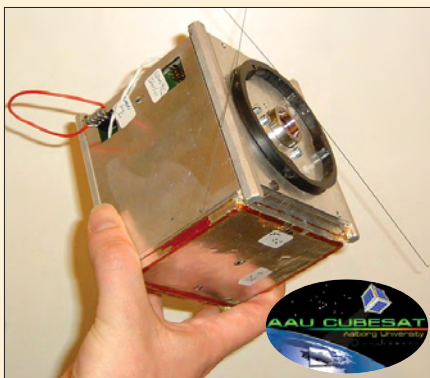
Он установлен на 30-сантиметровой телескопической штанге. Длина прибора и штанги стала сначала проблемой при реализации проекта в рамках программы CubeSat. Однако потом нашелся простой выход: сделать КА QuakeSat из трех состыкованных стандартных «кубиков». Поэтому габариты наноспутника составили 300×100×100 мм, а стартовая масса – 3 кг. КА должен был один занять трехместный пусковой контейнер P-POD.

Спутник был изготовлен в Лаборатории разработки космических систем Стэнфордского университета (США) под руководством профессора Роберта Твиггса (Robert Twiggs). Для реализации проекта его инициаторами и представителями ряда промышленных фирм была создана компания QuakeFinder LLC. Телескопическая штанга магнитометра установлена в центре КА вдоль его продольной оси. У ее основания установлены четыре раскрываемые антенны системы радиосвязи. Снаружи наноспутника смонтированы панели СБ, а внутри на боковых панелях установлены бортовые системы. Компьютер КА создан на базе процессора PC104 и назван Prometheus. Система связи включает модем BayPac BP-96A и портативную радиостанцию Tekk T-Net Mini 960 мощностью 1.2 Вт. Она рассчитана на передачу «пакетов» данных со скоростью 9600 бод в УВЧ-диапазоне (частота 436.675 МГц с шириной полосы 20 кГц). Трехосная система ориентации nano-КА использует в качестве пассивного органа управления ту самую телескопическую штангу, а в качестве активных – четыре магнитных торсиона ALNICO 8HE и «гистерезисный стержень» Carpenter 49 High. Система электроснабжения включает четыре панели СБ (размер 300×100 мм), жестко закрепленные на корпусе КА, и четыре двухсторонние разворачиваемые панели СБ (размер 300×100 мм). Все СБ изготовлены из арсенида галлия и обеспечивают среднюю мощность энергоснабжения 5 Вт. Внутри КА установлены две буферные литий-ионные батареи емкостью 1.4 А·ч, обеспечивающие питание систем КА напряжением 3.7 В.

5 июля QuakeFinder LLC сообщила, что КА QuakeSat находится «в добром здравии» и успешно работает. Специалисты определили, что Стратегическое командование присвоило ему номер **27845**. После отделения от «Бриза-КМ» КА кувырнулся с периодом оборот за 128 сек, но затем с помощью бортовых средств замедлил вращение до периода оборот за 300 сек, что в пределах нормы. Температура всех систем находится в расчетных пределах. Прием информации с КА ведет специально оборудованная станция Сэндфордского университета SGS.

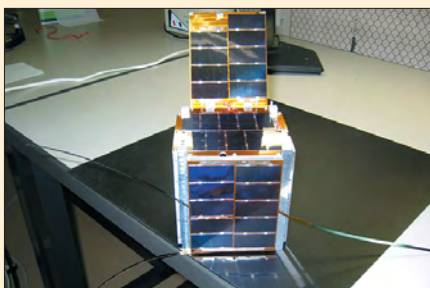
Все остальные nano-КА имеют стандартный CubeSat'овский размер 100×100×100 мм и массу около 1 кг.

Наноспутник **AAU CubeSat** изготовлен в Алборгском университете в Дании. Он предназначен для получения снимков земной поверхности. Бортовой компьютер OBC nano-КА изготовлен на базе микроконтроллера C161PI, имеет оперативную память 16 Мбайт. Компьютер обеспечивает управление системами связи и энергоснабжения, сбор и обработку данных от CMOS-камер.



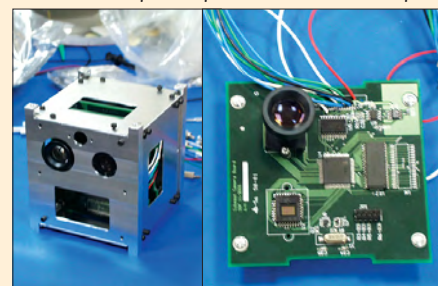
Система энергоснабжения включает панели СБ размером 68.96×39.55 мм, установленные на пяти из шести граней КА. На шестой грани расположена система раскрытия четырех антенн. Трехосная ориентация обеспечивается с помощью трех магнитных торсионов, стоящих во взаимно перпендикулярных плоскостях. Система связи включает модем и портативный радиопередатчик, работающий на частоте 435–438 МГц. Пассивная система терморегулирования обеспечивает работу аппаратуры AAU CubeSat в диапазоне температур от +80 до -40°C. На AAU CubeSat установлены две CMOS-камеры фирмы Kodak. Каждая камера имеет матрицу 1.3 Мпикселей (1280×1024 пикселей) с 24-битной цветностью. С высоты расчетной орбиты 820 км камеры способны передавать изображения участка поверхности Земли размером 150×115 км. Размеры изображений должны служить для контроля высоты орбиты nano-КА. Каждая камера имеет диаметр объектива 20 мм. Основным объектом съемки камер AAU CubeSat должна стать Дания. Первый сигнал с AAU CubeSat был получен 3 июля канадской станцией слежения за nano-КА CanX-1 в университете Торонто. На следующий день их приняла и станция Алборгского университета. По информации специалистов университета, AAU CubeSat имеет номер **27846** в каталоге СК США. В дальнейшем помощь в приеме информации с nano-КА датчанам оказали и их норвежские коллеги, создающие в настоящее время свой «кубик» NCUBE. К 9 июля студенты наладили управление полетом AAU CubeSat и приступили к тестированию камер и антенн.

Наноспутник **CUTE-1** создан в Токийском технологическом институте. Его название является аббревиатурой от CUBical Titech Engineering satellite – кубический технический спутник «Титеха». Буквально же при переводе с английского CUTE переводится как «симпатичный», что, как считают создатели nano-КА, соответствует действительности. Создание CUTE-1 стало инженерным проектом, предназначенным, главным образом, для



решения образовательных задач студентов института. На КА установлены CW-телеметрический передатчик, работающий для непрерывной передачи данных и как радиомаяк, FM-телеметрический передатчик для пакетной передачи (частота «вверх» 144 МГц, частота «вниз» 430 МГц) телеметрии в соответствии с двумя различными протоколами. На CUTE-1 установлен ряд датчиков для оценки его состояния и хода полета: прецизионный вибрирующий гироскоп, двухосевой акселерометр, температурный датчик, солнечный датчик на базе CMOS-камеры. Энергоснабжение мощностью до 1.5 Вт обеспечивают шесть панелей СБ на всех гранях nano-КА и еще одна поворотная СБ (размер 40×60 мм), наводящаяся на Солнце по солнечному датчику, а также литий-ионная буферная батарея емкостью 1040 мА·ч при напряжении 3.8 В. По информации разработчиков CUTE-1, после отделения от «Бриза» на их наноспутнике успешно развернулись все четыре антенны и поворотная секция СБ, непрерывно работает CW-передатчик, FM-передатчик передает телеметрические данные со скоростью 1200 байт/с, все датчики работают и передают информацию. Аппарат значится в каталоге СК США под номером **27844**.

Наноспутник **CanX-1** создан специалистами Института аэрокосмических исследований университета в Торонто (Канада). Он предназначен для фотографирования Земли и звезд с помощью двух бортовых CMOS-камер. На nano-КА установлен мощный бортовой компьютер Atmel AT91R40807 на базе процессора ARM7TDMI с частотой 40 МГц, имеющий статическую память SRAM объемом 1 Мбайт, перепрограммируемую постоянную память объемом 32 Мбайт, с максимальным энергопотреблением 200 мВт, раз-



Спутник CanX-1 и его фотокамера

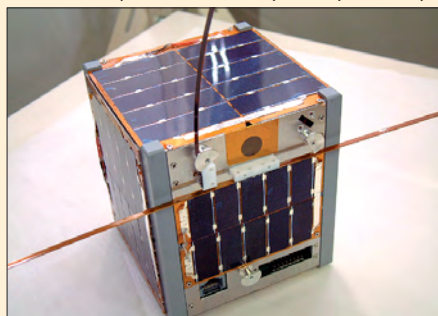
мером 98×96×8 мм. Система связи CanX-1 состоит из радиопередатчика MHX-2400 фирмы Microhard Corp. с «прыгающей частотой». В отличие от всех остальных передатчиков УВЧ-диапазона (430 МГц) CubeSat'ов, передатчик CanX-1 работает в диапазоне 2.4 ГГц. Он был рекомендован для использования в CubeSat благодаря своим небольшим размеру и весу, а также простой интеграции в состав nano-КА. Размер антенны передатчика невелик, что позволило отказаться от разворачиваемых антенн. Вместо них используется антенна с круговой поляризацией на одной из граней наноспутника.

Система управления и обработки данных строится на малопотребляющем процессоре ZWorld LP3100, созданном на микроконтроллере Z180. Шина RS-232 используется для соединения процессора с системами связи и двумя видеокамерами. На внешних гранях CanX-1 установлены арсенид-галлиевые па-



нели СБ, обеспечивающие пиковую мощность 2 Вт. Для обеспечения трехосной ориентации КА на нем установлены три магнитных торсиона. Для определения параметров движения нано-КА на нем установлен GPS-приемник. Среди других задач миссии CanX-1 – испытание его электронных компонентов на ресурс в условиях открытого космоса. По состоянию на 10 июля никакой информации о состоянии CanX-1 не поступало.

Наноспутник **CubeSat XI-IV** создан в Токийском университете. Он предназначен, главным образом, для образовательных целей студентов университета, которые приобретают опыт работы по полному циклу разработки, изготовления космического аппарата и управления проектом. Его название как раз и отражает образовательную программу: XI означает «исследование X-фактора» (X-factor Investigator). Цифра IV – это порядковый номер аппарата. Пер-



вые три были экспериментальными моделями, собранными для отработки систем. Изготовители КА предполагают дать ему прозвище после начала его работы на орбите. Кроме образовательных программ, на CubeSat XI-IV отрабатываются технологии, необходимые для создания в будущем сверхмаленьких спутников. На нано-КА установлены компьютер с процессором OBC PIC16F877 частотой 4 МГц, имеющим специальную систему защиты от факторов космического полета. Передатчик телеметрии TEKK KS-960 работает на частоте 437.490 МГц с помощью дипольной развертываемой антенны и передает информацию со скоростью 1200 байт/с. Приемник команд управления ALINCO DJ-C1 работает на частоте 140 МГц с той же скоростью. Кроме того, на CubeSat XI-IV установлен радиомаяк, излучающий на частоте 436.8475 МГц с мощностью 50 мВт с помощью дипольной развертываемой антенны. Литий-ионные батареи заряжаются от солнечной батареи. Для контроля за параметрами системы электропитания имеются датчик солнечного потока на СБ и датчик напряжения бортовой батареи. На нано-КА имеется CMOS-камера для передачи изображения Земли. 1 июля на сайте Лаборатории систем космической разведки ISSL Токийского университета появилась информация, что принят сигнал от радиомаяка CubeSat XI-IV. Специалисты университета идентифицировали свой нано-КА в каталоге СК США под номером **27847**. Однако с того момента на сайте ISSL обновляются только орбитальные элементы на аппарат и постоянно висит сообщение: «Пожалуйста, сообщите о ваших контактах с XI-IV и передайте информацию о ваших действиях и полученных данных». Видимо, пока связь с нано-КА наладить не удалось.

Наноспутник **DTUSat-1** разработан и изготовлен примерно 70 студентами Датского технического университета. Он предназначен для фотографирования Земли и звезд с помощью двух бортовых CMOS-камер с энергопотреблением 400 мВт. Однако главной полезной нагрузкой DTUSat-1 была малогабаритная электродинамическая лебедка. С ее помощью предполагалось провести проверку возможности развевывания в космосе фала длиной 450 м и демонстрацию силы Лоренца от электрического тока, возникающего в фале при его взаимодействии с магнитным полем Земли. Для передачи информации на Землю на КА был установлен экспериментальный передатчик, работающий на частоте 460 МГц. Спутник имеет трехосную систему ориентации, для чего на нем установлены три магнитных торсиона, а для определения положения нано-КА в пространстве – три магнетометра и пять датчиков угла солнца. Масса каждого датчика угла солнца, включая электронику, – всего 3 г. Вся электроника нано-КА была разработана для работы от тока напряжением 3.3 В. Однако по состоянию на 10 июля DTUSat-1 оставался «потерянным» спутником, с которого не были получены никакие сигналы. Правда, его создатели надеются, что их аппарат просто недостаточно далеко отошел от других наноспутников и они «забывают» более слабый сигнал DTUSat-1.



#### Габаритно-весовой «Монитор»

Экспериментальный малый КА «Монитор-Э» создается в Центре Хруничева на базе универсальной космической платформы «Яхта» в рамках программы «Монитор». Целью программы является оперативное обеспечение природно-ресурсной информацией российских и иностранных пользователей в интересах: экологического мониторинга, контроля чрезвычайных ситуаций и оценки их последствий, лесного и сельского хозяйства, картографирования, геологического картирования и поиска полезных ископаемых, проектирования и строительства инженерных коммуникаций, гидрологии. Программа была разработана и реализовывалась на собственные средства Центра Хруничева.

Первым КА системы «Монитор» должен был стать экспериментальный спутник «Монитор-Э». Масса КА – 650 кг, срок активного функционирования – 5 лет. На нем планировалось установить две камеры для оптико-электронного наблюдения земной поверхности с разрешением 8 м (панхроматическая съемка) и 20 м (многозональная съемка). Аппаратура с разрешением 20 м предназначалась для непосредственной передачи информации на малые региональные пункты приема. Основная идея такого решения – оперативное доведение информации до потребителя, обеспечение широкого доступа

пользователя к информации. Практически вся территория СНГ, Западной Европы, Ближнего Востока, Средней Азии, Дальнего Востока входила в зону радиовидимости приемных станций, создаваемых в России и способных принимать и обрабатывать информацию с КА «Монитор-Э». Со многими из владельцев станций Центр Хруничева уже заключил соответствующие соглашения.

КА «Монитор-Э» должен был функционировать на солнечно-синхронной орбите высотой 540 км и наклоном 97.5°. Запуск «Монитора-Э» №1 был запланирован на начало 2003 г. на РН «Рокот» с космодрома Плесецк для отработки новой целевой аппаратуры и служебных систем платформы «Яхта». Однако из-за сложного финансового положения Центр Хруничева не смог обеспечить своевременное изготовление и испытания КА. Для поддержки проекта Росавиакосмос в 2001 г. включил программу «Монитор» в Федеральную космическую программу России и приобрел у Центра Хруничева 20% ресурса «Монитор-Э» №1. Но средства, уже затраченные на разработку КА, а также необходимые для завершения работ по аппарату, оказались не соизмеримы со средствами, выделенными Росавиакосмосом в счет оплаты этого ресурса. В 2001 г. Центр Хруничева пошел на такой компромисс для того, чтобы заплатить своим смежникам и не тормозить работы из-за сложности с собственным финансированием. Не имея государственной поддержки, Центр рассчитывал на интерес к «Монитору-Э» зарубежных заказчиков.

Еще в 1997 г. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева совместно с Daimler-Chrysler Aerospace (Германия) и Matra Marconi Space (Франция) (в 2000 г. эти компании объединились в одну – Astrium, которая теперь вошла в состав EADS Space Transportation) выступили с инициативой создания общеевропейской службы мониторинга окружающей среды GES на основе существующих и перспективных космических средств, в т.ч. и «Монитор». В 1999 г. Еврокомиссия объявила о «чисто европейской инициативе GMES» (Глобальный мониторинг окружающей среды и безопасности), идеи которой практически полностью совпадали с идеями GES. Центр Хруничева и Astrium с участием других предприятий и организаций Европы и России в 2001 г. подготовили предложения в Европейскую комиссию о возможном участии в GMES. Все подготовленные предложения были профинансированы из собственных средств Центра Хруничева и Astrium. Для демонстрации преимуществ европейско-российского союза и конкретных шагов были представлены два проекта: «Европейская сеть контроля наводнений» и «Рациональное использование лесов». Однако новый состав Еврокомиссии отнесся к этой работе без энтузиазма, отказав в финансировании.

В этой ситуации «Монитор-Э» остался практически без источников финансирования. Поэтому вместо штатного КА в ходе июньского запуска Центр Хруничева решил установить на РБ «Бриз-КМ» неотделяемый габаритно-весовой макет «Монитора-Э». По информации Центра, масса ГВМ – 250 кг.

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева



# Новая политика США в области коммерческих средств ДЗЗ

**А. Кучейко**

специально для «Новостей космонавтики»

15 мая Белый дом распространил пресс-релиз о принятии в США новой политики в области коммерческих систем (КС) дистанционного зондирования Земли (U.S. Commercial Remote Sensing Space Policy; документ был подписан президентом США 25 апреля 2003 г.). Этот «эпохальный», как раньше было принято говорить, документ заменил президентскую директиву PDD-23 от 9 марта 1994 г., где излагались основы политики США в области доступа иностранных заказчиков к ресурсам американских систем ДЗЗ.

Новая политика направлена на дальнейшее укрепление лидирующего положения в мире американских компаний – операторов КС ДЗЗ и охватывает следующие области:

- лицензирование деятельности и функционирование КС ДЗЗ;
- использование ресурсов КС ДЗЗ в интересах оборонных, разведывательных и других государственных ведомств США;
- доступ иностранных заказчиков (государственных и коммерческих) к ресурсам ДЗЗ, экспорт технологий и материалов ДЗЗ;
- межправительственное сотрудничество в области военной и коммерческой космической видовой съемки.

Основная цель политики – усиление и защита национальной безопасности США и интересов страны на международной арене путем укрепления лидирующих позиций в области КС ДЗЗ и развития национальной промышленности. Задачи, которые преследует политика, – стимулирование роста экономики, защита окружающей среды и укрепление научного и технологического превосходства.

Ключевая роль в обеспечении национальной безопасности и международного сотрудни-

чества в области ДЗЗ отводится Национальному управлению картографической и видовой информации NIMA (National Imagery and Mapping Agency), входящему в состав Разведывательного сообщества США. В соответствии с документом, NIMA отвечает за сбор и распределение видовой информации от КС ДЗЗ среди госзаказчиков и иностранных потребителей (после согласования с Госдепом США).

Гражданские потребности в области ДЗЗ определяют министерства торговли, внутренних дел и космическое агентство NASA. Они же выделяют соответствующие средства для реализации проектов в этой области. Содействие в реализации гражданских правительственных программ ДЗЗ оказывает управление NIMA. Эта организация является головной также в подготовке планов мероприятий по реализации новой космической политики, в разработке которых, кроме NIMA, участвуют министры обороны, торговли, госдеп и директор центральной разведки (по совместительству и директор ЦРУ).

Основные идеи новой космической политики:

- законодательно закрепляется, что ресурсы американских КС ДЗЗ будут в максимальной степени использоваться для решения оборонных, разведывательных задач, обеспечения внутренней и международной безопасности и в интересах гражданских пользователей;

- правительственные системы ДЗЗ (например, Landsat, Terra, Aqua) будут ориентированы на те задачи, которые не могут эффективно решаться операторами КС ДЗЗ в силу экономических факторов, интересов обеспечения национальной безопасности или по другим причинам;

- установление и развитие долговременного сотрудничества между правительственными органами и аэрокосмической промышленностью США, обеспечение оперативного механизма лицензионной деятельности в области функционирования операторов систем ДЗЗ и экспорта технологий и материалов ДЗЗ;

- создание условий, обеспечивающих промышленности США конкурентные преимущества в области предоставления услуг ДЗЗ иностранным правительственным и коммерческим потребителям.

## Основные государственные и коммерческие операторы действующих и перспективных космических систем ДЗЗ

Система/компания-оператор	Действующие КА (год запуска)	Перспективные КА (год запуска)	Разрешение, м
<b>США</b>			
Space Imaging	Ikonos 2 (1999)	Ikonos Block2 (2005)	1...4 0.5...2
QuickBird/DigitalGlobe	QuickBird 2 (2001)	QuickBird 3 (2005)	0.6...2.4 0.5...2
ORBIMAGE/Orbital Imaging Corp	OrbView 2 (1997)	OrbView 3 (2003)	1000 1...4
EOS/NASA	Terra (1999) Aqua (2002)	AM-2 (2004)	15...500 250...500 250...500 10...20
Resource/Boeing	Landsat 7 (1999)	Resource 21 (2005)	15...60 10...30
Landsat/USGS	EO-1 (2000)		
<b>Европа</b>			
SPOT/SPOT Image (Франция)	Spot 4 (1998), Spot 5 (2002)		(2.5–10)...1000
Pleiades/SPOT Image (Франция)		Pleiades 1 (2005), Pleiades 2 (2006)	1
ERS/ESA, Sarcorn, Emma	ERS-2 (1995)		30 (PCA С-диапазона)
Envisat/ESA, Sarcorn, Emma	Envisat 1 (2002)		10 (PCA С-диапазона)
Diamant/OHB-System (ФРГ), El-Or (Израиль)		3 КА Diamant (2003–2004)	5
RapidEye/Koehler-Trede (ФРГ)		4...5 КА RapidEye (2003–2004)	5...8
Cosmo/ASI, Alenia Spazio (Италия)		4 КА Cosmo (2005)	1...2
InfoTerra/Infoterra (ФРГ–Великобритания)		TerraSAR-X1 (2005) TerraSAR-L1 (2006)	1...100 (PCA X-диапазона) 10...100 (PCA L-диапазона)
<b>Израиль–США</b>			
EROS/Imagesat Int	Eros-A1 (2000)	EROS-B1 (2004)	1.8 0.8...4
<b>Канада</b>			
Radarsat/RSI	Radarsat 1 (1995)		10 (PCA С-диапазона)
Radarsat/RSI		Radarsat 2 (2003)	3 (PCA С-диапазона)
<b>Россия</b>			
Метеор/Росавиакосмос	Метеор-3М-1 (2001)		50
Ресурс-ДК/Росавиакосмос		Ресурс-ДК (2005)	1...5
Монитор/Росавиакосмос		Монитор-Э (2004), Монитор-И и др.	8...50
<b>Япония</b>			
ALOS/NASDA		ALOS (2004)	2.5...10
ADEOS/NASDA	ADEOS-2 (2002)		250...1000
<b>Китай–Бразилия</b>			
CBERS/CAST (Китай), INPE (Бразилия)	ZY-1A (1999) ZY-1B (2003)		20...260 20...260
<b>Индия</b>			
IRS/NRSA, Antrix (Индия)	IRS-1C (1995), IRS-1D (1997)		5.8...70
IRS/NRSA, Antrix (Индия)		IRS-P5 (2003) IRS-P6 (2004) IRS-2A (2006)	6 2.5 1

Новая политика в области ДЗЗ – первый шаг администрации Буша по пересмотру космической политики США. Очевидно, что принятие документа прошло при активном лоббировании корпораций аэрокосмической промышленности, которые с удовлетворением восприняли новые правила игры. Предыдущая политика, определенная директивой PDD-23, способствовала появлению и развитию коммерческих средств высокого разрешения. Сейчас в этом секторе международного рынка господствуют американские компании – операторы КС ДЗЗ: крупнейшая в мире Space Imaging (дочерняя фирма Lockheed Martin, оператор КА Ikonos 2), DigitalGlobe (оператор КА QuickBird 2) и американско-израильская Imagesat Int (оператор КА EROS-A1). Оправившаяся после процедуры банкротства другая американская компания – Orbital Imaging Corp. запустила КА OrbView 3 высокого разрешения в июне 2003 г. (см. с.40)

Новый документ гарантирует господдержку развития рынка ДЗЗ, а также устанавливает, что новые коммерческие проекты промышленности будет разрабатывать с учетом потребностей в видовой продукции, определенных гражданскими и оборонными ведомствами. Другой важный аспект – государство становится «международным толкачом» коммерческой информации ДЗЗ.

В структуре продаж видовой информации коммерческих операторов и раньше преобладали оборонные и другие государственные заказчики. Однако масштабы закупок были сравнительно невысокими и рынок космических материалов ДЗЗ развивался медленно. В последние годы, после появления КС ДЗЗ высокого разрешения (0.5–1 м), ситуация стала меняться.

### Диалектика взаимоотношений КС ДЗЗ и систем видовой разведки

Коммерческие системы высокого и среднего разрешения ныне рассматриваются как важнейшее дополнение военных космических систем, позволяющее повысить оперативность выполнения заказов и производительность интегрированной системы в целом, разграничить функции и расширить круг пользователей видовой информации.

В течение последних 5–7 лет видовая съемка с помощью коммерческих КА стала важнейшим источником актуальной и высококачественной видовой информации в силу ряда причин:

- ресурс военных систем видовой разведки ограничен из-за расширения круга задач и числа потребителей, в результате чего понизилась оперативность решения задач обзорной съемки;

- коммерческая видовая продукция среднего и низкого разрешения стала доступнее в силу введения принципов прямого вещания (direct broadcast) и роста предложения услуг на международном рынке;

- рынок снимков высокого разрешения (до 1 м и лучше) значительно вырос с начала 2000-х годов; увеличилось число операторов коммерческих систем видовой съемки, что привело к усилению конкуренции и снижению стоимости услуг;

- коммерческая видовая продукция не имеет грифа секретности, поэтому подлжит широкому распространению среди низовых звеньев управления Вооруженных сил, командования союзных сил, других ведомств (МИД, МЧС, пограничная служба) и даже СМИ.

Изображения, получаемые с помощью коммерческих и гражданских КА Ikonos 2, OrbView 2, Terra и Aqua, активно использовались в ходе всех боевых операций Вооруженных сил США в Афганистане и Ираке в 2001–2003 гг. Причины закупки Пентагоном данных у операторов систем ДЗЗ различны: уникальность информации (много-спектральные изображения 36-канального радиометра MODIS позволяли прогнозировать развитие песчаных бурь в Ираке), а также стремление разгрузить военные системы и повысить общую оперативность выполнения заказов по поиску и обновлению данных.

Включение коммерческих КА высокого разрешения в общий контур национального комплекса видовой разведки имеет еще один аспект. По сообщениям прессы, разработка перспективных спутников видовой разведки по программе FIA идет с двухлетним отставанием от расчетного графика. Компания-разработчик Boeing выиграла контракт у своего основного конкурента Lockheed Martin, как это часто бывает, пообещав трудновыполнимое, поэтому новые спутники FIA навряд ли появятся на орбите в 2006 г. В связи с тем, что ресурсы нынешних военных космических аппаратов Crystal и Lacrosse будут через несколько лет исчерпаны, тогда понадобятся КС ДЗЗ, которые смогут взять на себя нагрузку по наблюдению за низкоприоритетными целями и обновлению картографической продукции.

В июне 2002 г. директор ЦРУ Дж. Тенет в директивном порядке указал ведомствам, входящим в Разведывательное сообщество США, закупать основную долю картографической продукции у операторов коммерческих систем, освобождая тем самым Управление космической разведки NRO от многих обременительных задач. Это указание было подкреплено и финансовыми ресурсами. В 2003 г. управление NIMA заключило контракты на закупку видовой продукции у коммерческих операторов Space Imaging (120 млн \$) и DigitalGlobe (72 млн \$) в интересах федеральных ведомств. Каждый контракт (они получили наименование Clearview – «Ясный взгляд») рассчитан минимум на 3 года, но может быть продлен на 5 лет с потолком 500 млн \$. В 2002 г. на закупку коммерческих снимков было израсходовано лишь 96 млн \$.

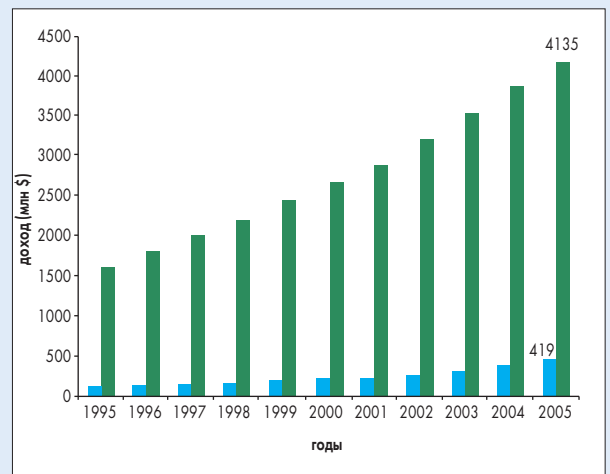
13 мая 2003 г. руководство Space Imaging (SI) опубликовало пресс-релиз с известием о встречной инициативе: компании SI, Lockheed Martin, Raytheon готовы бороться за следующий контракт, получивший наименование NextView («Дальнейший взгляд») и связанный с обработкой изображений спутников нового поколения (очевидно, речь идет о снимках сверхвысокого разрешения).

Дальнейшие направления развития рынка систем ДЗЗ

### Дальнейшие направления развития рынка систем ДЗЗ

Следующим логическим шагом развития рынка космических средств ДЗЗ является запуск КА со сверхвысокой разрешающей способностью (до 0.25 м). Ранее изображения с таким разрешением обесценивали только военные спутники США и СССР.

В ноябре 2002 г. компания SI обратилась в лицензирующий орган – Национальное управление NOAA – за лицензией на запуск КА с разрешением 0.25 м (у компании уже есть лицензии на системы с разрешением 0.5 м и 0.4 м). Как стало известно в апреле 2003 г., компания DigitalGlobe также пытается получить лицензию на запуск спутника с разрешением 0.25 м.



Рост ежегодных доходов мирового рынка данных ДЗЗ в 1995–2005 гг. (зеленый цвет – материалы аэросъемки, голубой – космической съемки). По данным Frost & Sullivan, 1999

По мнению аналитиков, появление спутников ДЗЗ сверхвысокого разрешения будет нацелено на перераспределение доходов между рынками материалов аэросъемки и космических данных в пользу последних. Согласно оценкам (см. рис.), мировой рынок данных аэросъемки составляет около 3 млрд \$, а рынок космических материалов – менее 500 млн \$. Улучшение разрешения до 0.25 м повысит значимость коммерческой видовой информации и для военных потребителей.

Пока у основных компаний-конкурентов на рынке ДЗЗ из стран Европы, России, Японии, Израиля и Индии нет планов по созданию спутников ДЗЗ со сверхвысоким разрешением (см. табл. на с.48). Поэтому запуски таких аппаратов в США приведут к дальнейшему развитию рынка и укреплению позиций американских компаний – операторов КС ДЗЗ.

Источники:

- [http://www.nima.mil/ast/fm/acq/USCommercialImageryPressRelease03\\_11.pdf](http://www.nima.mil/ast/fm/acq/USCommercialImageryPressRelease03_11.pdf)
- <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/05/20030513-8.html>
- Интернет-сайты компаний Space Imaging, DigitalGlobe, Orbital Imaging.

# Integral: все работает удивительно хорошо и четко

А.Копик. «Новости космонавтики»

По соглашению между Росавиакосмосом и Европейским космическим агентством о сотрудничестве в проекте Международной орбитальной астрофизической лаборатории гамма-лучей Integral, российские ученые должны получить около 25% данных всех проведенных наблюдений. Если спутник Integral, запущенный с космодрома Байконур 17 октября 2002 г. (см. статью П.Павельцева «Под знаком "Интеграла"», НК №12, 2002), успешно отработает гарантированный срок (2 года), каждые сутки наблюдательного времени будут стоить около 1 млн евро. Чтобы эти деньги себя максимально оправдали и привели к ярким научным результатам, в ИКИ РАН был создан Российский центр научных данных (РЦНД) проекта. Он отвечает за получение данных российской квоты наблюдательного времени из Европейского центра научных данных (ЕЦНД) в Швейцарии и передачу их российским наблюдателям для научной обработки и анализа. Напомним, что слежение за спутником, прием телеметрии и передача команд осуществляются приемными станциями в Реду, Бельгия, и Голдстоуне, США. Вся информация поступает в Европейский центр космических операций в Дармштадте, отсюда ее научная часть передается в ЕЦНД, а потом распределяется по всему миру. Российская доля данных поступает в РЦНД. Чтобы узнать о первых научных результатах обсерватории, особенностях ее работы и статусе РЦНД, я встретился и побеседовал с руководителем РЦНД д.ф.-м.н. **Сергеем Андреевичем Гребеневым**.

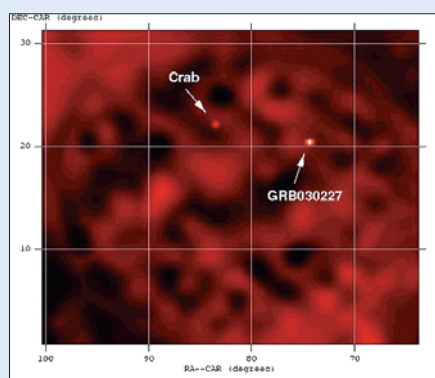


— **Каковы первые результаты работы обсерватории?**

— В первые два месяца после запуска был выполнен огромный объем работ по повышению перигея орбиты, включению, охлаждению и дегазации приборов и служебных систем и их проверке. Проведены длительные калибровочные наблюдения яркого рентгеновского и гамма-источника Лебедь X-1. Можно уверенно сказать, что все работает удивительно хорошо и четко, а в ряде случаев даже лучше, чем предполагалось.

Практически сразу обсерватория стала давать ценную научную информацию. На 12-й

день защиты гамма-спектрометра SPI был зарегистрирован первый космический гамма-всплеск, а спустя еще месяц гамма-всплеск был зарегистрирован уже в поле зрения телескопа IBIS, что позволило его локализовать с точностью, достаточной для отождествления по оптическим и радиоданным. С тех пор количество гамма-всплесков достигло нескольких десятков, из которых семь попали в поле зрения основных приборов (SPI и IBIS). В спектре мощной солнечной вспышки прибором SPI обнаружены яркие узкие линии гамма-излучения ядерного происхождения.



Integral зарегистрировал первый гамма-всплеск

С 30 декабря 2002 г. начались наблюдения в рамках Общей и Основной программ обсерватории. Проводится регулярное сканирование галактической плоскости, выполнены первые детальные наблюдения области центра Галактики, получены сотни изображений неба в видимом свете, в рентгеновских и гамма-лучах, зарегистрировано излучение десятков нейтронных звезд и черных дыр в составе двойных систем. Часть из зарегистрированных источников были ранее не известны и получили название IGR по имени обсерватории Integral (IGR J16318-4848, IGR J16320-4751, IGR J16358-4726, IGR J17091-3624, IGR J17464-3213, IGR J17597-2201, IGR J18325-0756, IGR J18483-0311, IGR J18539+0727, IGR J19140+098). Заметную роль в их открытии сыграли сотрудники РЦНД. Были также обнаружены вспышки ряда известных транзиентных источников. Более 50 срочных сообщений об этих результатах было опубликовано в циркулярах Международного астрономического союза (IAUC), астрономических телеграммах (ATEL) и циркулярах GCN. В рамках Общей программы уже проведены наблюдения по четырем российским заявкам.

В конце марта была выпущена первая официальная версия программного обеспечения обсерватории. Хотя она еще далека от совершенства и полноты, но позволяет работать с данными обсерватории намного более широкому кругу пользователей, чем это было в первые месяцы после запуска.



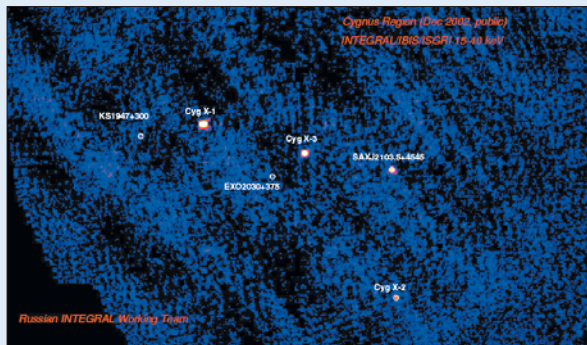
В соответствии с правилами, в течение года после проведения наблюдений основной массив данных обсерватории Integral будет оставаться закрытым для широкой научной общественности. Исключение составляют данные, полученные в ходе наблюдений Крабовидной туманности и источника Лебедь X-1. Также открытыми являются все данные, зарегистрированные защитой приборов SPI и IBIS. Эти данные могут быть использованы для исследования гамма-всплесков, не попавших в поле зрения телескопов. Все открытые данные обсерватории находятся в РЦНД, его сотрудники могут предоставить их всем желающим. Данные остальных наблюдений будут передаваться только руководителям заявок Общей программы или руководителям задач Основной программы.

Фактически по всем проведенным российским наблюдениям Общей программы такая передача данных уже была осуществлена. Как правило, передача данных наблюдений в РЦНД организована в режиме реального времени, что позволяет руководителям заявок проводить их оперативный анализ на предмет поиска новых и транзитных источников или гамма-всплесков и публиковать сообщения в случае обнаружения подобных событий.

Отмечу, что официально в настоящий момент ЕЦНД не передает данные Общей программы даже руководителям заявок. Отсчет года, за который данные будут предоставлены руководителям в полную собственность для анализа и публикаций, еще не начался. Это связано с задержкой в анализе калибровочных данных и подготовке матриц отклика для основных приборов, необходимых для спектрального анализа. Матрицы отклика должны быть включены во вторую версию программного обеспечения обсерватории, выход которой ожидается в июле. С этого момента начнется официальное распространение данных и отсчет «года». Тем не менее уже сейчас данные проведенных наблюдений могут быть получены по специальному запросу руководителя заявки.

— **Как организована программа наблюдений?**

— Наблюдения обсерватории Integral проводятся в рамках двух программ: Основной и Общей. В Основную программу входят специальные наблюдения, направленные на реализацию ключевых научных задач проекта и требующие большой экс-



Изображение, полученное телескопом IBIS в диапазоне 15–40 кэВ при исследовании поля Лебедея X-1

позиции и сложных схем перенаведения. Это регулярные сканы галактической плоскости для поиска ярких вспыхивающих источников и исследования нестационарных рентгеновских источников, глубокие обзоры поля галактического центра для картографирования диффузного излучения этой области в континууме и гамма-линиях, а также наблюдения ряда компактных источников – нейтронных звезд и черных дыр в двойных системах.

Данные, полученные в рамках Основной программы, принадлежат Научной рабочей группе проекта Integral (НРГ). Это своеобразная компенсация создателям приборов и другим разработчикам проекта за их многолетние усилия по его реализации. В НРГ два отечественных представителя – академик Сюняев Рашид Алиевич, научный руководитель проекта от России, и я. Через своих представителей страна получает 24%

всех данных этой программы. Поскольку зачастую в ходе одного наблюдения в поле зрения приборов попадает много источников и их исследования ведутся сразу по нескольким направлениям (спектроскопия, исследование переменности, изучение диффузной компоненты), работа с данными этой программы организована нетривиальным образом. Был составлен список всех возможных научных задач, реализуемых в рамках программы, и по рекомендации членов НРГ назначены ученые, ответственные за решение этих задач и подготовку публикаций. Результаты необходимо опубликовать в течение года после проведения наблюдений, так как через год данные становятся общедоступными. Самое сложное было добиться, чтобы научная значимость задач, доставшихся России, действительно отражала высокую квоту наблюдательных данных – 24%. На Основную программу отведено 35% всего наблюдательного времени в первый год работы обсерватории, 30% – во второй и 25% – в последующие. Остальное время отводится на Общую программу.

Наблюдения в рамках Общей программы организованы по принципу «национальной обсерватории», т.е. проводятся на основе открытого конкурса заявок специалистов из разных научных институтов и универ-

ситетов России и мира. Стоимость космического проекта слишком высока, чтобы его плоды достались лишь одной группе ученых, даже если они и потратили многие годы на его реализацию. Любой ученый имеет право подать заявку и, если она соответствует техническим требованиям, содержит интересную идею и может привести к весомому научному результату, получить наблюдательное время, а затем и результаты проведенного исследования – для анализа и опубликования. В течение года руководитель заявки должен представить в один из ведущих научных журналов подготовленный для печати материал, так как по прошествии этого срока данные поступят в архив и станут доступными для ученых всего мира. Квота России в этой программе – 27% наблюдательного времени.

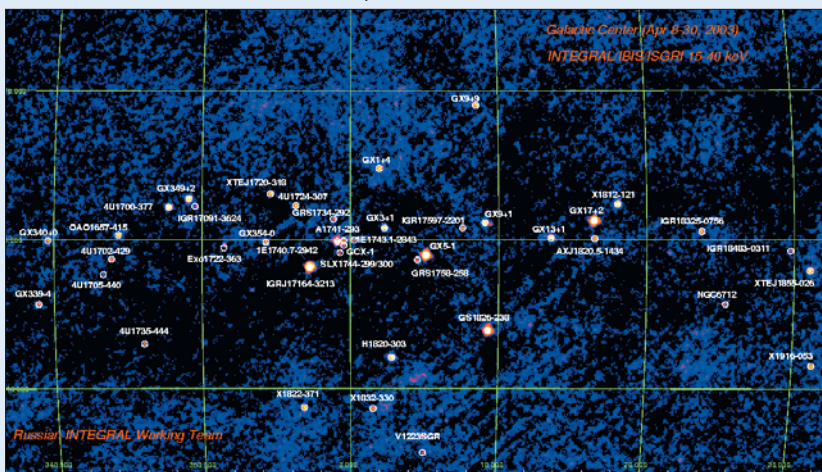
Сбор заявок на наблюдения в течение первого года работы обсерватории завершился 16 февраля 2001 г. Он показал крайне высокую активность ученых, их огромный интерес к проекту и возможностям для научных исследований, которые он открывает. Была подана 291 заявка на наблюдения с полным временем 323 млн секунд. Доступное же время наблюдения в рамках этой программы составляло всего 17 млн секунд, т.е. время превышено в 19 раз (!).

Если стоимость проекта превышала 600 млн евро (на два гарантированных года работы обсерватории), то нетрудно посчитать, что стоимость одной секунды наблюдательного времени составляет около 18 евро!

Для сравнения: превышение запрошенного времени над имеющимся составляло по проектам: XMM – 6.8 раза, COMPTEL (CGRO) – 2.5 раза, ВерроSAX – 5 раз. От России подано 35 заявок на наблюдения с общей экспозицией 37.5 млн секунд при доступном времени 4.7 млн секунд, превышение по времени – 8 раз!

Российскими, т.е. претендующими на данные российской квоты данных, считаются заявки, руководителем которых работает в одном из научных институтов, университетов или обсерваторий России. При представлении копия заявки должна быть обязательно направлена в РПК. В РПК ни одна заявка не отбрасывается, они только выстраиваются в приоритетном

порядке. Это было сделано по настоянию европейцев, чтобы изначально предотвратить какие-либо коррумпированные решения. – Из каких организаций поступали заявки? – Заявки поступали из ГАИШ МГУ, ИКИ РАН, Института астрофизики МИФИ, ИПФ РАН в Нижнем Новгороде, Казанского уни-



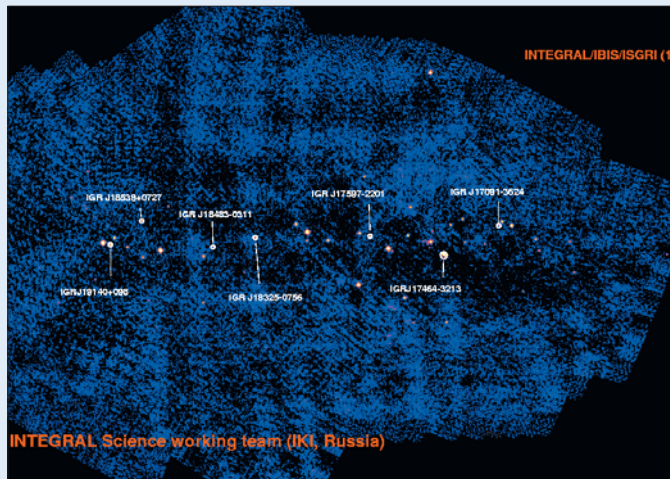
Изображение центра галактики в полосе энергий 15–40 кэВ

– Как проходит конкурс заявок?

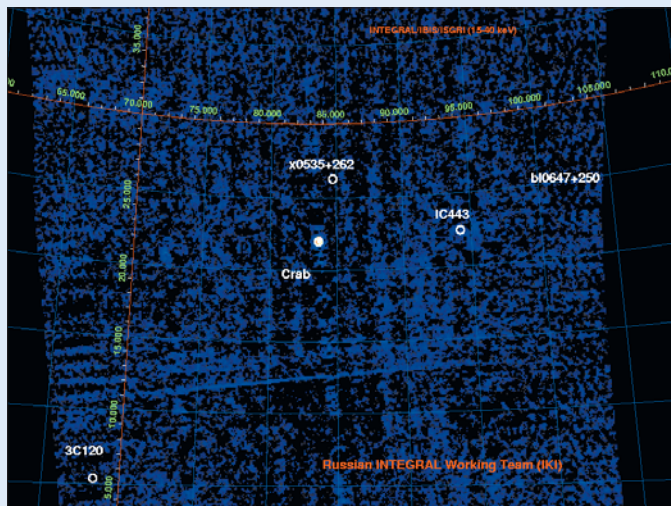
– Конкурс заявок проходит раз в год. Их отбор проводится Европейским программным комитетом, состоящим из 25–30 независимых авторитетных ученых и экспертов. Четверть его составляют российские специалисты. Их важнейшая задача – добиваться того, чтобы российская квота данных была максимально заполнена приоритетными заявками, способными обеспечить весомый научный выход. Для облегчения их работы российские заявки в соответствии с Соглашением между Росавиакосмосом и ЕКА по проекту Integral должны пройти экспертизу и получить рейтинговую оценку Российского программного комитета (РПК), состоящего из 19 ведущих специалистов России в области астрофизики высоких энергий.

– Из каких организаций поступали заявки?

– Заявки поступали из ГАИШ МГУ, ИКИ РАН, Института астрофизики МИФИ, ИПФ РАН в Нижнем Новгороде, Казанского уни-



В ходе штатных сканирований галактической плоскости (Galactic Plane Scan, GPS) и точечных наведений, проведенных в марте–апреле, было обнаружено шесть новых транзиентных источников



Изображение области неба с Крабовидной туманностью в полосе энергий 15–40 кэВ, (IBIS/ISGRI)

верситета, ЛТФ ОИЯИ в Дубне, НИИЯФ им. Скобельцина МГУ, физфака МГУ, ФТИ им. Иоффе РАН и Технического университета в Санкт-Петербурге. Для реализации было отобрано 11 российских заявок с полным временем наблюдения 5.75 млн секунд. Это первый для ученых нашей страны опыт использования космического аппарата в режиме открытого конкурса заявок. До сих пор мы имели подобный опыт только в использовании наземных телескопов.

**– Как проходит рассмотрение и оценка заявок?**

– Сразу после получения заявки РЦНД проводит ее техническую экспертизу: возможно ли вообще провести наблюдение, будет ли виден объект, разумно ли выбрана



Сервер с дисковыми накопителями большого объема, на которых хранится информация с «Интеграла»

экспозиция. Далее на заседании РПК обсуждается научное содержание заявки, ее оригинальность и приоритетность, составляется ранжированный список всех заявок.

**– Есть ли ограничения на число заявок от ученого или научного коллектива?**

– Нет, ограничений нет. Часто один и тот же ученый представлял несколько заявок. По полученному опыту можно сказать, что далеко не все они принимаются. Ученую, который предполагает наблюдать несколько однотипных объектов, можно порекомендовать включить их все в одну заявку, а не заниматься простым дублированием. Общая заявка будет более весомой. Вообще заявка должна быть хорошо продуманной, аргументированной, развер-

нутой и тщательно отредактированной. Заявка, написанная наспех, имеет не много шансов на успех. Подготовка и представление заявок осуществляются с помощью специально разработанного набора программ, установка которых на локальном компьютере также может потребовать определенное время.

**– Могут ли страны, не участвующие в проекте, присылать свои заявки?**

– В принципе могут, но практика показывает, что исполняются из них единицы. За данные между участниками проекта идет настоящая борьба. То же самое происходит, например, при составлении программы наблюдений обсерваторий Chandra или XMM – в год исполняется всего пара российских заявок.

**– В каком виде информация предоставляется ученым?**

– Информация предоставляется не в «сыром» виде, а после предварительной обработки разного уровня вместе с необходимым программным обеспечением, так что наблюдатель, имеющий опыт работы с астрономическими данными, сможет справиться и с обработкой данных обсерватории Integral. Данные передаются наблюдателям разными способами: и по Интернету, и на разнообразных носителях информации. Из ЕЦНД данные поступают на высокоплотных носителях, не доступных обычным пользователям. Предполагается, что за 5 лет работы через РЦНД пройдет несколько тысяч гигабайт научной информации, связанной с наблюдениями в рамках российской квоты данных. Уже сейчас РЦНД обладает дисковыми полями, вмещающими 1.8 терабайт информации. Вся научная информация будет записана в архив данных, создаваемый в РЦНД. Российский центр будет также содействовать доступу отечественных специалистов к архиву данных, находящемуся в ЕЦНД, и оказывать помощь российским ученым в работе, для чего при РЦНД организован специальный учебный класс.

В круг задач РЦНД входит также объявление о начале очередного конкурса заявок, помощь российским наблюдателям в их подготовке, а РПК проводит сбор и оценку их технической осуществимости.

**– Откуда финансировалось приобретение современного оборудования РЦНД?**

– Оборудование РЦНД приобретено за счет целевого финансирования, выделенного РАН.

Дополнительную информацию по проекту см. на сайте <http://integral.rssi.ru>

Конкурс заявок на второй год работы обсерватории Integral объявлен. 15 июля 2003 г. (когда этот материал готовился к печати) РЦНД получил письмо Директора научных программ ЕКА профессора Дэвида Саусвуда, оповещающее научную общественность мира о начале сбора заявок на наблюдения в рамках Общей программы во время второго года работы обсерватории. Сбор заявок заканчивается 5 сентября.

Как считает Сергей Гребнев, поставленные сроки достаточно жесткие, особенно учитывая сезон отпусков. Тем не менее он уверен, что в этом году российские ученые будут участвовать в представлении заявок еще активнее, чем в прошлом, и отнесутся к процессу их подачи более предусмотрительно и ответственно, не оставляя все на последний день.

Сообщения

⇨ 17 июня в рамках авиасалона в Ле-Бурже ЕКА и Starspace подписали соглашение, предусматривающее запуск новой европейской АМС Venus Express (HK №9, 2002 г.) носителем «Союз-Фрегат». Запуск состоится в ноябре 2005 г. с Байконура. – П.П.

⇨ По сообщению пресс-службы Lockheed Martin от 18 июня, совместная группа специалистов этой фирмы и ВВС США закончила с успехом орбитальные испытания последнего в серии аппарата военной связи Milstar 2 F4 и передала управление Космическому командованию ВВС США. На это ушло 55 суток вместо 57 по плану; первый аппарат Milstar 2 испытывался в 2001 г. вдвое дольше. В сообщении говорится, в частности, что аппараты Milstar 2 использовались в ходе американо-британской военной операции в Ираке для боевого управления и целеуказания в закрытом защищенном режиме. – П.П.

⇨ 2 июня разработчики из Lockheed Martin Space & Strategic Missiles и Northrop Grumman Space Technology закончили этап предварительных защит по проекту системы военной связи следующего поколения Advanced EHF, «обратно совместимой» с Milstar 1 и 2. Всего на этом этапе состоялось 49 отдельных защит. В настоящее время Lockheed Martin имеет контракт на производство первых двух аппаратов Advanced EHF и на наземный сегмент управления, а Grumman разрабатывает бортовую связную аппаратуру. Группировка полного объема должна представлять собой сеть из четырех аппаратов, обеспечивающую защищенную связь в пределах до 65° широты и имеющую примерно в 10 раз большую пропускную способность, чем Milstar. – П.П.

⇨ 24 июня американская компания SAIC получила контракт на 14.77 млн \$ для проведения в течение пяти лет исследовательских работ и разработки перспективных технологий «управления оптическим пучком в присутствии турбулентной атмосферы Земли». Подрядчик должен будет предложить решения для программ оптического обнаружения и сопровождения цели, определения искажений оптического волнового фронта и их коррекции в реальном масштабе времени с использованием технологий адаптивной оптики. Первый этап работ заканчивается июнем 2003 г. и оценивается в 0.52 млн \$. Заказчиком выступает Исследовательская лаборатория ВВС США на авиабазе Киртланд. – П.П.

# Новые памятники Байконура

**О. Урусов**

*специально для «Новостей космонавтики»*

Основанный в 1955 г., космодром Байконур остается одной из крупнейших «гаваней Вселенной». Ежегодно в начале июня отмечается годовщина его создания. В этом году празднование 48-летия космодрома прошло 1 июня. Утром на Центральной площади города построились войска байконурского гарнизона; руководители космодрома поздравили жителей города с 48-летием «космической гавани». Затем состоялась церемония присвоения звания «Почетный гражданин города Байконура», которого были удостоены М.Т.Шашкова, М.Г.Григорьев (посмертно), Н.С.Черненко (посмертно).

Первый заместитель гендиректора Росавиакосмоса В.Н.Кузнецов, глава города А.Ф.Мезенцев, директор Федерального космического центра «Байконур» Е.М.Кушнир, начальник космодрома генерал-лейтенант Л.Т.Баранов поощрили военнослужащих и гражданский персонал космодрома, вручили награды и объявили о присвоении ве-

домственных почетных званий. Церемония завершилась торжественным прохождением войск гарнизона.

После этого гости и жители города в сопровождении оркестра направились на открытие памятника В.И.Кузнецову – дважды Герою Социалистического Труда, главному конструктору командных приборов, входившему в знаменитый Совет главных конструкторов. Космическая общественность 27 апреля отметила 90 лет со дня рождения Виктора Ивановича, и вот спустя месяц после юбилея на пересечении улиц Неделина и Ниточкина появился памятник прославленному конструктору.

Затем состоялась церемония открытия второго памятника – Абаю Кунанбаеву, мыслителю и поэту. Бюст установлен на проспекте его имени.

В этот праздничный день проходили и спортивные соревнования, а вечером коллективы Дома офицеров и Дворца культуры выступили с концертами.

Праздник завершился, а руководство космодрома и общественный совет само-



Фото О. Урусова

Открытие памятника В.И.Кузнецову

управления начинают планировать мероприятия в честь 50-летия Байконура – до юбилея первого космодрома планеты осталось 2 года.

## Будущее тяжелой «Ангары» в Плесецке

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В ходе визита Валентины Матвиенко на космодром Плесецк ей были доложены новые планы по строительству стартового комплекса для РН семейства «Ангара».

Унифицированный стартовый комплекс (СК) для запуска ракет семейства «Ангара» создается на базе незавершенного строительства СК «Зенит» на площадке 35 космодрома Плесецк, которое было начато в 1986 г., а в ноябре 1994 г. остановлено. Сметная стоимость СК «Зенит» (в ценах 2001 г.) – 3.32 млрд руб, но к 1994 г. было освоено 1.68 млрд руб. Напомним, что еще год назад предусматривались два этапа создания стартового комплекса «Ангара» в Плесецке. Первый этап работы по КРК «Ангара» (2002–05 гг.) предполагает создание универсального СК для обеспечения пуска РН легкого класса «Ангара-1.1» и «Ангара-1.2» с массой полезного груза на высоте круговой орбиты соответственно 2.0 и 3.7 т. При этом строительство новых сооружений не предусматривалось. Стоимость работ первого этапа оценивалась в 2.5 млрд руб. Вклад разработчика РН «Ангара» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева в создание семейства оценивался в 2.1 млрд руб до 2005 г.

Завершение работ по пусковому минимуму на техническом комплексе (ТК) и СК было намечено на 2004 г. Первый пуск по программе конструкторских испытаний РН «Ангара-1.1» был запланирован на конец 2003 г.; завершение строительства СК первой очереди, создание ТК космической головной части (КГЧ) РН легкого класса, строительство системы внешнего энергоснабжения – на 2005 г. На втором этапе создания КРК «Ангара» (до 2010 г.) предстояло дооборудовать СК для обеспечения подготовки и пуска РН среднего и тяжелого классов «Ангара-А3» и «Ангара-А5». При этом необходимо было построить

технологические блоки заправки, создать ТК КГЧ РН и ТК РН тяжелого класса. Первый пуск РН тяжелого класса «Ангара-А5» планировался на 2005 г., а завершение ее испытаний намечалось на 2010 г. В целом на реализацию такой программы создания КРК «Ангара» требовалось до 15 млрд руб [Интерфакс-АВН].

Однако в начале 2003 г. Министерство обороны РФ отказалось от использования в ближайшем будущем РН легкого класса «Ангара-1.1» и «Ангара-1.2». Их вполне пока заменяют РН «Космос-3М», «Рокот» и «Союз». Было решено сосредоточить усилия на создании СК для РН среднего класса «Ангара-А3» и тяжелого класса «Ангара-А5». Это решение было продиктовано тем фактом, что в России пока нет пусковой установки для РН тяжелого класса.

«Темы строительства стартовой площадки для перспективной РН среднего и тяжелого класса «Ангара» на космодроме Плесецк позволяют надеяться, что строительство будет завершено в IV квартале 2005 г.», – заявил Валентине Матвиенко начальник космодрома Плесецк генерал-майор Анатолий Башлаков. Он сообщил, что активное строительство площадки для запусков РН «Ангара» началось с сентября 2001 г. В 2002 г. строителями было освоено 196 млн руб капитальных вложений. Эти средства пошли на создание производственной базы, разработку проектно-сметной документации, строительные-монтажные работы. «Ожидается, что в 2003 г. будет освоено более 750 млн руб капвложений, – сообщил начальник космодрома. – В настоящее время основные усилия строителей направлены на завершение работ по гидроизоляции основных сооружений площадки, завершение строительства новой котельной и теплосетей. После этого в 2003–2004 гг. можно будет приступить к работам по монтажу систем на основных объектах. Для завер-

шения строительства объекта в 2004–2005 гг. необходимо будет выделять по 3–4 млрд руб капитальных вложений». Тогда уже в конце 2005 – начале 2006 г. будет возможен первый пуск РН «Ангара-А3» из Плесецка. Летные испытания этой РН и «Ангара-А5», как и ранее, планируется завершить к 2010 г. Однако, по мнению генерала, фактором, сдерживающим строительство, является то, что основной исполнитель работ – ГКНПЦ – затягивает определение конечных массогабаритных параметров новой ракеты и двигателя. «Из-за этого мы пока не имеем возможности приступить к строительству главного объекта – стартового стола», – сказал Анатолий Башлаков.

Обобщив сказанное начальником Плесецка, можно сделать вывод, что теперь стоимость создания КРК «Ангара» в Плесецке составит к 2005 г. около 9 млрд руб, т.е. на 40% меньше, чем по планам годовой давности. И то, что теперь МО РФ делает основной упор на создание условий для запуска носителей среднего и тяжелого класса, вполне закономерно: ведь именно Минобороны РФ в 1994 г. стало инициатором и заказчиком создания «Ангара». Причем тогда она планировалась только в одном виде, а именно – РН тяжелого класса. Теперь все опять вернулось к той же задаче.

Пока, правда, не понятно, будут ли осуществляться когда-нибудь отсюда пуски РН легкого класса «Ангара-1.1» и «Ангара-1.2» или эти проекты окончательно «похоронены». И, тем более, пока не ясно, как на такие решения отреагирует компания Lockheed Martin, которая получила право на маркетинг РН семейства «Ангара» на международном рынке. 28 июля 1999 г. было подписано Соглашение о сотрудничестве между корпорацией Lockheed Martin и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева по программе «Ангара». При этом американская компания выделила на проект «Ангара» Центру Хруничева 68 млн долл. при условии, что первый пуск «Ангара-1.1» состоится до конца 2003 г.

# Микротехнологии в космосе

**А.Копик.** «Новости космонавтики»  
Фото автора

С 9 по 11 июня в г.Санкт-Петербурге в рамках «Недели высоких технологий» Министерство промышленности, науки и технологий РФ провело очередную ежегодную Научно-практическую конференцию «Авиакосмические системы на базе микротехнологий: создание и основные направления

доклады охватывали несколько направлений в области микротехнологий: отечественные проекты микроспутников и систем на их основе, отдельные элементы малых КА, миниатюризация средств выведения и перспективы оптимизации экономических характеристик авиакосмических систем, создаваемых на базе микротехнологий.

На семинаре было выделено несколько приоритетных ключевых микротехнологий



Рабочий момент конференции

использования». Кроме Минпромнауки, организаторами также выступили Росавиакосмос, ВИКУ им. А.Ф.Можайского, Межотраслевой научно-технический Совет «Микротехнологии в космосе» и Выставочное объединение «РЕСТЭК».

Семинар по проблемам развития микротехнологий в авиации и космонавтике



Ядерно-энергетическая установка «Топаз» в музее ВИКУ им. А.Ф.Можайского

проводится в Санкт-Петербурге уже третий год. Как и в 2001–2002 гг., в его работе приняли участие ученые и специалисты организаций РАН, Росавиакосмоса, РАСУ, РАВ, многих вузов и других организаций. Как отмечают участники, из года в год наблюдается постоянный рост интереса к конференции, а также увеличение общего числа участников и количества сообщений.

Конференция проводилась в форме трех сессий. В этот раз их основная часть проходила в Шуваловском дворце, расположенном в самом центре города на набережной реки Фонтанки, а заключительный день работы прошел и в ВИКУ им. А.Ф.Можайского.

для авиационно-космической техники, на разработку которых следует сделать особый упор: это миниатюризация двигательных установок коррекции и ориентации малых КА, миниатюризация бортовых микроэлектромеханических и энергетических систем, маломассогабаритных бортовых электроприводов, различных датчиков, а также формирование микроэлементной базы оптоэлектронных систем (облегченные зеркала, фотоприемные устройства, микрокриогеника) и радиотехнических средств зондирования; развитие технологий бортовой и наземной обработки массивов информации ДЗЗ, включая технологии обработки данных для повышения пространственного и спектрального разрешения приборов наблюдения.

Большой интерес у участников вызвали доклады по перспективным разработкам в области микроэлектромеханических (MEMS) технологий для космической техники. Техническая реализация таких проектов позволит кардинальным образом уменьшить габариты и массы будущих КА.

В академии Можайского участники посетили пункт управления малого космического аппарата «Можаяец», где курсанты ведут постоянный прием и обработку данных со своего спутника. В музее и учебной лаборатории академии гости ознакомились с богатой коллекцией реальных образцов космической техники.

В процессе работы конференции участники осмотрели стендовую экспозицию, которая проходила в здании Михайловского манежа в рамках VIII международной выставки-конгресса «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции».

Завершилась конференция подведением итогов работы и составлением предварительных рекомендаций Росавиакосмосу и Минпромнауки по развитию микротехнологий.

# Гигантский фотоархив по космическим исследованиям

**А.Борисов** специально для «Новостей космонавтики»

**21 мая** архивариусы Национального аэрокосмического музея США (National Air and Space Museum, NASM) закончили описание и каталогизирование огромного архива фотографий, собранного мерлендским учителем Гербертом Дисайндом (Herbert Desind). Более 20 лет он регулярно запрашивал NASA, BBC США и основные фирмы-подрядчики аэрокосмического сектора в стране и мире на предмет снимков военных и космических ракет, спутников и космических кораблей, построенных, запущенных, возвратившихся на землю или только предлагавшихся. В 1970–80 гг., когда эти организации тратили огромные деньги на связи с общественностью, они с охотой отвечали на письма Дисайнда – и фотографии заполняли его почтовый ящик.

Учитель использовал снимки для иллюстраций школьных уроков, на которых он красочно описывал историю ракетно-космической техники и космонавтики. Фотографии также служили исходным материалом для создания масштабных моделей ракет, которые он строил и запускал на соревнованиях Национальной ассоциации ракетомоделизма США.

Через 5 лет после смерти Дисайнда (в 1992 г.) его семья передала в дар NASM коллекцию, насчитывающую более 100 тыс фотографий. Еще 6 лет потребовалось на обработку материала, который занял более трех кубометров пространства хранилища. Брайан Никлас (Brian Nicklas), проработавший большую часть работы, говорит, что коллекция настолько всесторонняя, что порой организации, первоначально предоставившие снимки, в настоящее время даже не имеют их копий и часто просят помощи музея, чтобы заполнить брешь в своих архивах. «В ряде случаев, – говорит он, – мы имеем дело с большой редкостью – например, неслетавшим спутником или техническим макетом аппарата, совершившего полет. До этого музей не имел приличной фотографии изделия, а теперь она у нас есть».

В настоящее время коллекция доступна исследователям, которые посещают Национальный аэрокосмический музей в Вашингтоне. Для этого им достаточно позвонить или направить обычным способом заявку в архив NASM.

По материалам сайта Space.com



# Новые спецгашения на Байконуре

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

В НК №5, 2003 мы писали о выпуске Росавиакосмосом серии немаркированных односторонних почтовых карточек, посвященных отечественным ракетам-носителям, запускаемым с Байконура. В апреле этого года зам. генерального директора Росавиакосмоса А.Н.Кузнецов и генеральный директор МУПТИП В.П.Бордюженко утвердили Положение о порядке использования дополнительных штемпелей для спецгашений на Байконуре. Разработано и изготовлено пять видов штемпелей, посвященных космодрому, ракетным комплексам «Союз», «Протон», «Протон М», «Циклон» и «Зенит».

Штемпелем «Байконур» гашения будут проводиться ежегодно в День космонавтики 12 апреля, в День города 2 июня и в День запуска первого спутника 4 октября. Остальными штемпелями будут гашиться карточки в дни запуска одноименных ракет-носителей. При этом номер пуска должен вписываться от руки тушью представителем Росавиакосмоса.

Спецгашения, как и ранее, проводятся на Центральном городском узле связи представителями Росавиакосмоса и МУПТИП с 11 до 14 часов местного времени. В этом году уже прошло несколько спецгашений: 2 июня – «РКК «Союз»» и «День города», 7 июня – «РКК «Протон»», 8 июня – «РКК «Союз»».



## НОВЫЕ ШТЕМПЕЛИ НА ПОЧТЕ БАЙКОНУРА

**О.Урусов.** «Новости космонавтики»  
Рисунки автора

Почта Байконура последние несколько лет постоянно радует филателистов интересными космическими гашениями. Не стали исключением нынешние весна и начало лета.

12 апреля на Байконуре введен в обращение художественный штемпель длительного применения «День космонавтики» (рис. 1). Следующим филателистическим событием стало 1 мая – в этот день в городе праздновали 100-летие со дня рождения первого начальника строительства космодрома Г.М.Шубникова. К юбилею прославленного строителя почта космодрома заказала мемориальный штемпель (рис. 2).

Сорокалетие полета в космос первой женщины-космонавта В.В.Терешковой было отмечено сразу двумя специальными штемпелями – на почте космодрома и в отделе

нии полевой почты на площадке №2 (рис. 3 и 4). Причем специальное гашение на полевой почте проводилось второй раз за всю историю космодрома.

Еще одним знаменательным событием для филателистов стало гашение, организованное 27 июля



В этот день 25 лет назад стартовал пилотируемый корабль, на котором в космическое путешествие отправился первый польский космонавт М.Гермашевский. Почта Польши изготовила к этому юбилею специальный штемпель, предназначенный для гашения корреспонденции на Байконуре (рис. 5). Штемпель применялся так же, как и при организации международных филателистических выставок, когда погашенная штемпелем корреспонденция для отправки адресатам дополнительно маркировалась российскими или казахстанскими штемпелями и гасилась штемпелями космодрома.

Конверты со спецгашениями можно приобрести в редакции НК по цене 30 руб., с учетом почтовых расходов – 40 руб.

Почтовые переводы для приобретения конвертов направлять по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», до востребования, Давыдовой Валерии Васильевне.

Односторонние почтовые карточки со спецгашениями в редакцию пока не поступали.

# Президент Alenia Spazio



## о деятельности компании

Alenia Spazio – одна из ведущих космических компаний Европы и мира. В последнее время на фоне падения коммерческой активности в мировой ракетно-космической отрасли компания активно развивает сотрудничество с российскими предприятиями. Кроме того, Alenia активно участвует в проекте МКС и является одним из идеологов европейской навигационной системы Galileo. Наш корреспондент **Анатолий Копик** задал несколько вопросов президенту компании **Маурицио Туччи** (Maurizio Tucci) во время его визита в Россию для участия в международной выставке «Связь-Экспоком-2003».

Фото А.Копика



**– Как Вы оцениваете перспективы сотрудничества Вашей компании с российскими предприятиями?**

– В течение многих лет мы делали заявления, писали записки, меморандумы. Сейчас, по моему мнению, нужно переходить к делу. Уже нужно думать о том, как развивать конкретные проекты в различных областях: в навигации, в дистанционном зондировании и т.д. Есть большое количество сфер, где мы можем сотрудничать с российскими предприятиями. У России исключительный опыт работы в космосе, а Alenia Spazio – одно из наиболее престижных авиационно-космических предприятий Европы, и я не вижу, что может нам помешать работать вместе. На политическом уровне отношения между странами отличные, я думаю, что мы должны использовать этот шанс. Мы уже активно работаем с «Газкомом», ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, РКК «Энергия», НПО ПМ, Центром им. Г.Н.Бабакина, как в рамках Европейского космического агентства, так и создавая продукты, которые мы можем реализовать только совместными усилиями.

**– На каком этапе сейчас находится проект европейского грузового корабля ATV и модуля Columbus для МКС?**

– Мы очень плодотворно работаем над ATV, пока никаких замедлений не наблюдается. Первые части контрактов уже завершаются. РКК «Энергия» выполняет для нас некоторые подрядные работы (является поставщиком стыковочного оборудования для аппарата. – Ред.). Если вопрос касается того, насколько мы собираемся расширять этот бизнес, то я бы сказал, что он задан немного преждевременно. Мы находимся на

экспериментальном этапе и должны еще немного поработать.

Columbus был сдан заказчику 6 месяцев назад, но, как известно, модуль может быть запущен только после установки на МКС Узлового модуля Node 2, а все это выводит-ся американским шаттлом.

**– Каковы перспективы взаимодействия навигационных систем ГЛОНАСС и Galileo?**

– Трудно ответить на этот вопрос, так как не понятно еще, как будет сконфигурирован Galileo. В будущем предусматривается интегрирование этих двух систем. Galileo разрабатывается как чисто европейская система, я вижу в этом проекте большую надежду Европы. Однако в настоящее время есть ряд причин, которые мешают определять задания каждой стране в рамках этого проекта. Многие европейские государства уже внесли часть своей доли финансирования, однако даже для них еще не ясно, что именно они будут делать в этом проекте. Пока есть только самая общая линия. Когда меня спрашивают, что могли бы сделать европейские и российские предприятия для этого проекта, я отвечаю, что нужно дожидаться, пока контуры Galileo будут очерчены. Тогда станет ясно: кто и что конкретно сможет сделать и как будут сочетаться системы. Я уверен, что вместе мы сможем сделать многое. Давайте запустим проект, а там уже будет видно, что может сделать каждая страна и, в частности, Россия, у которой есть огромный опыт. Честно говоря, уже столько беспорядка внесено в эту тему, что не хочется вносить новой сумятицы.

**– Каким Вы видите место Alenia Spazio в проекте Galileo?**

– Alenia Spazio будет играть такую же роль, как Astrium и Alcatel. Все эти предприятия являются отцами-основателями проекта. Компании будут заниматься интеграцией системы, т.е. будут системными интеграторами. У нас есть целый завод Globalstar, и мы хотим использовать его мощности. А сейчас нам нужно гармонизировать массу различных элементов в единый проект.

**– Если вы будете использовать мощность завода Globalstar, будет ли платформа КА Galileo схожа с платформой Globalstar?**

– Думаю, что да. Система Globalstar – это особый опыт, и, конечно, было бы неправильно его не использовать.

**– Какой механизм возвращения средств от этого проекта?**

– По бизнес-плану, а в частности, по моему мнению, возврат средств предполагается от реализации терминальных устройств и дополнительных услуг. Система будет подразумевать свободный доступ. Вокруг базовой службы необходимо создать целую вертикаль дополнительных услуг, которые позволят «делать деньги». Это, например, навигационные услуги для транспортных, нефтяных компаний и т.д. Сейчас ЕКА запускает программу по развитию базовой техноло-

гии и приложений. То есть, смысл в том, чтобы уже сейчас зародились и базовая услуга, и те производные от нее, которые непосредственно будут давать доход.

**– Повлиял ли как-то экономический кризис и кризис в высокотехнологических отраслях на Вашу компанию?**

– Да, и затронул очень сильно. Исчезли целые заказчики из сектора телекоммуникаций. Примерно 30% нашего оборота составляли заказы на коммерческие полезные нагрузки. Сейчас таких заказчиков осталось 5–10%. К сожалению, в настоящее время коммерческий рынок телекоммуникаций и спутниковой связи сжался примерно до таких цифр. Поэтому наша компания перешла практически на 90% на государственные заказы: контракты от Европейского космического агентства, Итальянского космического агентства, Министерства обороны. Основные наши коммерческие заказчики сейчас – Eutelsat, «Газком» и некоторые крупные итальянские фирмы.

**– Телекоммуникационный рынок уменьшился, сроки службы аппаратов растут. В связи с этим есть ли какие-то оценки того, как будет дальше развиваться рынок?**

– Я думаю, что операторов будет все меньше, а концентрация будет все глубже. Когда объем работы сокращается, число игроков на поле соответственно уменьшается. Останутся специализированные компании, которые умеют делать то, что не умеют делать другие. Космическая деятельность – это, прежде всего, новые разработки и новые исследования, которые предполагают, чтобы за плечами компании находилась система государственной поддержки. Это не та работа, которая может самоокупаться. Требуется, чтобы государство определяло и поддерживало те технологические и научные границы, которые необходимо раздвинуть и в которые нужно вложить деньги.

**– Поскольку традиционные рынки сжимаются, не ищите ли вы новые, например рынок космического туризма?**

– Честно говоря, я даже не вижу его, по крайней мере сейчас. Но поскольку жизнь может повернуться по-всякому, кто знает, может, и этот рынок станет для нас интересным.

⇨ 9–11 июня в Москве прошла международная конференция «Системы и технологии будущего изучения и освоения космического пространства», организованная Международным научно-техническим центром (МНТЦ) и Международной академией аэронавтики (МАН). Основные темы конференции – «Изучение и покорение космоса – проблемы и задачи», «Влияние долговременного космического полета на человека в космосе», «Энергоснабжение», «Двигательные системы в космосе», «Цели и возможности для исследований». – М.П.

⇨ 10 июня было объявлено, что уходит в отставку после 40 лет работы в NASA заместитель администратора и руководитель Управления аэрокосмической техники Иеремия Кридон (Jeremiah F. Creedon). – П.П.

# Заседание Президиума ФКР

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

На заседании Президиума Федерации космонавтики России (ФКР) были приняты следующие решения по структуре Федерации:

– От должности первого вице-президента освобожден и выведен из состава Президиума и бюро Президиума А.Д.Курланов.

– От должности вице-президента освобожден и выведен из состава Президиума В.В.Савинский.

– От должности вице-президента освобожден и выведен из состава Президиума А.П.Арцебарский.

– От должности вице-президента по собственному желанию освобожден В.П.Сенкевич.

– Из состава Президиума и бюро Президиума выведен В.А.Курилов.

– В состав Президиума и бюро Президиума введены И.П.Волк, Г.М.Гречко, И.М.Левенец.

– В состав Президиума введены А.А.Моисеев, В.Г.Дегтярь, Н.А.Борисюк.

– В состав бюро Президиума введены В.И.Кузнецов, Ю.М.Соломко.

После проведенных изменений структура аппарата президента ФКР в настоящее время представлена следующим образом:

*Владимир Васильевич Коваленок* – президент ФКР.

**Администрация президента ФКР:**

*Анатолий Иванович Бондаренко* – генеральный директор – вице-президент;

*Владимир Георгиевич Афанасьев* – главный бухгалтер;

*Николай Борисович Бодин* – спортивный комиссар;

*Виктория Борисовна Склярова* – ведущая канцелярий.

**Исполнительный комитет Президиума ФКР:**

*Игорь Петрович Волк* – первый вице-президент;



*Сергей Павлович Белозеров* – вице-президент – исполнительный директор по социально-экономическому направлению;

*Геннадий Михайлович Тамкович* – вице-президент – исполнительный директор по научно-техническому сотрудничеству, аэрокосмическим технологиям и образованию;

*Юрий Михайлович Соломко* – вице-президент – исполнительный директор по пропаганде достижений и истории отечественной космонавтики и международному сотрудничеству;

*Иван Михайлович Левенец* – ответственный секретарь – исполнительный директор по работе с региональными отделениями и местными организациями;

*Василий Иванович Кузнецов* – исполнительный директор по планированию работы бюро Президиума и взаимодействию с общественными организациями.

**Научно-технический совет ФКР:**

*Анатолий Васильевич Горш* – вице-президент – председатель НТС;

*Юрий Федорович Назаров* – директор Научно-технического центра.

## Заметки о телесериале «Звездный отряд»

**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

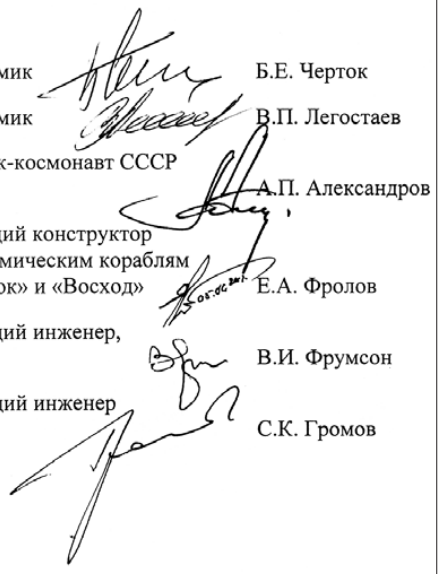
Недавно в эфире Первого канала был показан документальный сериал «Звездный отряд», состоящий из шести отдельных картин: «Земные пришельцы», «Самые первые», «Мифы о космонавтах», «Космонавт номер ноль», «Потери, подвиги, победы», «Юрий Гагарин. Жизнь и смерть».

Столь масштабных передач по космической тематике на телевидении не демонстрировалось давно, и это событие, несомненно, вызывает уважение к работе создателей фильма – автора А.Габниса и режиссера Л.Рыжкова. Хотя, как и любое значительное произведение, основанное на исторических фактах, сериал не лишен фактических неточностей и технических ошибок. Возможно, эти огрехи не были замечены рядовым зрителем, но люди, посвятившие свою жизнь космонавтике, считают, что авторы сериала «Звездный отряд» с поставленной задачей не справились, допустив «серьезные искажения исторических событий».

Не считая возможным оставаться в стороне, группа видных представителей ракетно-космической отрасли – академики Б.Е.Черток и В.П.Легостаев, ведущие специалисты РКК «Энергия» Е.А.Фролов, В.И.Фрумсон, С.К.Громов и летчик-космонавт СССР А.П.Александров – обратились к генеральному директору «Первого канала» К.Л.Эрнсту и президенту Российской академии телевидения В.В.Познеру с протестом, в котором указали основные неточности, допущенные в сериале. Более того, авторы письма отмечают, что многие искажения исторической правды создатели фильма сделали преднамеренно, ища обострений там, где

их не было. По их мнению, не раскрыты личности героев космоса: космонавты первого отряда показаны не в привычном нам романтическом образе молодых, увлеченных уникальным делом людей, а в образе «элитных солдат» – камикадзе. Судя по фильму, они готовы были драться между собой за право ценой любого риска выполнить почти что безумные повеления «аферистов от политики» Хрущева и Брежнева, которые, в свою очередь, заботились только о том, как бы хоть в чем-то «утереть нос» американцам. В письме выражено сожаление в том, что «ни создатели сериала, ни руководство канала не сочли необходимым отразить в картине, что решение о запуске корабля с человеком на борту не было конъюнктурным. Наоборот, это был величайший по значимости шаг прогресса, сделанный по инициативе отечественных ученых С.П.Королева, М.В.Келдыша и многих других». И с этим трудно не согласиться.

Очевидно, что самые слабые места в сериале – это технические ошибки. По мнению авторов обращения, «создатели фильма оказались настолько вне поднятой темы, что не отличают понятий «ракета» и «космический корабль», заявляя, что американцы создали новый тип ракеты, пригодный для стыковки в космосе». Каждый фильм изобилует неточностями, несоответствием дикторского текста видеоряду. Так, упоминание о С.П.Королеве, соответствующее 1957 г., сопровождается кадрами прохода к приземлившемуся гагаринскому «Востоку». Старт ракеты по программе пи-



лотируемых полетов иллюстрирован пуском ракеты «Протон», а рассказ о неудачах программы – взрывом боевой ракеты, стартовой из шахты. В сюжете о деятельности Совета главных конструкторов в 1960 г. показаны члены Совета 1947 г. и т.д. Перечень основных технических и исторических ошибок, отслеженных по содержанию сериала, приведен в письме на 16 листах.

Есть у ученых претензии и к общей композиции сериала.

Письмо было направлено К.Л.Эрнсту 5 июня. Резолюция была простой: направить на рассмотрение его заместителю О.И.Вольнову, а последний переадресовал обращение директору объединения документальных фильмов С.В.Колосовой. Ее ответ 9 июня был кратким: «А что вы хотели? Публично расстрела автора?.. Нет, ответ писать нам не поручали...»

# Александр Медведев: «Нельзя разделять космонавтику на пилотируемую и беспилотную»

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

**10 июня** состоялась встреча генерального директора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева А.А.Медведева с представителями отечественных СМИ, приуроченная к трехсотому пуску РН «Протон» (см. с.29).

Александр Алексеевич напомнил, что это был первый коммерческий пуск после ноябрьской 2002 г. аварии (НК №1, 2003, с.50-53), и обратил внимание на жесткость санкций, которые могли последовать в случае срыва его сроков: «Если бы мы до 08:15 утра 11 июня не выполнили этот запуск, заказчик имел право расторгнуть с нами контракт и потребовать возврата денег... Тем не менее произошло то, что произошло – пуск был успешный, по многим параметрам превывший значения работы, проведенной 30 декабря 2002 г.» (НК №2, 2003, с.44-46).

Затем А.Медведев вкратце рассказал о работах, проведенных Центром Хруничева за прошедшие 10 лет:

«Нам удалось завязать порядка десяти новых тем; некоторые уже реализованы. В первую очередь надо отметить доведение РН «Протон» до высочайшего международного уровня. Существует иллюзия: мол, ракета давно летает и надо было только помянуть заказчика пальцем. Ничего подобного! По РН выполнены сложнейшие доработки, в т.ч. сделан новый обтекатель, а разгонный блок (РБ) «ДМ» разработки РКК «Энергия» адаптирован к международным требованиям. Как пример: заказчик требовал перед отделением КА обеспечить его закрутку, а блок [прежде] этого делать не умел.

И это было лишь начало. Серьезно доработана наземная инфраструктура; в нее ГКНПЦ вложил столько своих денег, что они, наверное, соизмеримы с бюджетом всего Росавиакосмоса. На Байконуре создан МИК с высочайшим классом обслуживания по чистоте подготовки. Пришлось вкладывать деньги в пусковые установки (ПУ), в стартовые сооружения, заправочные станции и т.д., а также довести гостиницу до такого уровня, чтобы зарубежному заказчику было действительно удобно там находиться.

Нельзя забывать, «Протон-М» и РБ «Бриз М» – разумное сочетание старого задела с новым ноу-хау, которое, как нам кажется, позволяет сегодня осуществлять удачные запуски. Это и криогенный РБ для ракеты GSLV, созданный по контракту, заключенному с Индийским космическим агентством ISRO. Надо отметить, что мы создали не только РБ, но и всю наземную инфраструктуру для подготовки и запуска этого блока.

Это, конечно же, и семейство РН «Ангара». Здесь дело сдвинулось. Через госбюджет нам выделен 1 млрд рублей на капитальное строительство (космодром Плесецк), что позволяет надеяться на возможность выполнения первого пуска ракеты семейства через 3 года. Пуск «Ангара» с Плесецка в 2005 г. мог

бы доказать, что Россия имеет независимый (от Казахстана. – Ред.) доступ в космос.

Несколько затормозилась разработка многоразового крылатого ускорителя «Байкал». Предприятие ведет (и не собирается бросать) работу из собственных средств, считая ее заделом для будущих поколений аппаратов в области гиперзвуковых технологий и многоразовых средств спасения РН.

Кроме того, мы продолжаем работать по пилотируемым космическим станциям и автоматическим КА. Как вы помните, в 1998 г. мы осуществили запуск первого элемента МКС. Каждый день мне на стол ложатся сводки о состоянии систем станции, а в ЦУ-Пе постоянно находится несколько групп сопровождения от нашего предприятия.

Особое место в нашей деятельности занимают малые аппараты. У ГКНПЦ здесь не очень богатый опыт, тем не менее степень проработанности достаточно высокая. КА имеют модульную структуру, соответствующую определенной гамме направлений. В конце этого или в начале следующего года будет проведен первый запуск нашего малого КА.

Нельзя не упомянуть ракету легкого класса «Рокот» – вы знаете, что в прошлом году мы успешно осуществили два коммерческих запуска. Доведя космодром «Плесецк» до уровня международного класса, в этом году мы планируем осуществить еще, как минимум, два коммерческих запуска<sup>1</sup>, а также запуски в интересах Министерства обороны и для Российского авиационно-космического агентства. В частности, осенью предполагается пополнить отечественную орбитальную группировку навигационных спутников.

У нас очень мощное телекоммуникационное подразделение. У многих сложилось мнение, что Iridium «умер». Это неверно. Докладываю: два месяца назад мы подписали соглашение с новым генеральным директором этой системы и работаем над тем, чтобы задел, созданный в нашем Центре, в т.ч. приемные станции, находящиеся здесь, задействовать в интересах России.

А.Медведев коснулся переносов срока запуска «Протона» с «Бризом-М», имевших место в течение последних полутора месяцев: «Подобные переносы – это неприятное, но достаточно обыденное дело... Рекордсмен в этом отношении – шаттл, его «рекорд» – 186 суток... Другая сторона вопроса состоит в новизне «Бриза-М». Для него создана такая система диагностики, которая позволяет определять и устранять замечания на Земле, а также быть уверенным, что отказ не произойдет в полете. С работой этой системы и были связаны переносы запуска».

<sup>1</sup> По словам А.Медведева, каждый запуск «Рокота» для предприятия стоит от 6 до 10 млн \$, при этом доля прибыли очень мала, так как ГКНПЦ работает близко к себестоимости.

<sup>2</sup> Кроме того, ГКНПЦ имеет еще три подтвержденных контракта на «Рокот» и несколько предложений. Однако основной доход предприятие получает от запуска тяжелых РН «Протон»; легкие – как и у зарубежных провайдеров пусковых услуг – составляют всего 10–15% рынка.



Рассуждая о перспективах международного сотрудничества, А.Медведев заметил, что, несмотря на разницу позиций США и России по Ираку, отношения Центра Хруничева с зарубежными партнерами не ухудшаются, а крепнут. Он привел такой пример: «В прошлом году, когда не было видимых напряженностей и даже казалось, что войны [в Ираке] не будет, был заключен лишь один контракт на коммерческий пуск «Протона». А в первых кварталах нынешнего года – уже четыре контракта!<sup>2</sup> Мы поменяли формы сотрудничества и недавно подписали соглашение «Lockheed Martin – Хруничев» о долгосрочном (на 10 лет) сотрудничестве...»

Финансовое положение предприятия удалось «застабилизировать». Как рассказал А.Медведев, «еще в октябре–ноябре 2002 г. предполагалось приостановить выплату зарплаты сотрудникам Центра – не было средств. Тем не менее до середины нынешнего года мы продолжаем платить зарплату, не нарушив ни одну договоренность с трудовым коллективом... Надо заметить, что многие из наших смежников не получают зарплату уже несколько месяцев».

Те контракты, о которых упомянул директор ГКНПЦ, пойдут в первую очередь на обеспечение пусков, а также на зарплату как коллективу Центра, так и сотням других предприятий, которые являются его поставщиками.

На вопрос об отношениях инопартнеров к проекту «Ангара», А.Медведев заметил, что, если бы Lockheed Martin плохо относился к этой ракете, никакого соглашения в 1999 г. на право ее маркетинга на иностранном рынке не было бы. Американцы видят, что РН перспективная, выгоднее работать с ней, а не иметь ее в конкурентах. Сегодня ГКНПЦ имеет четыре предложения от ILS на «Ангара-3» и -5 со сроками пуска 2005 и 2006 гг. Все зависит от российской стороны...

Давая прогноз о том, когда ГКНПЦ сможет выйти на темпы пусков «Протонов», существовавшие три-пять лет назад, А.Медведев заметил, что, по его мнению, в ближайшие 5, а то и 15 лет этого не произойдет. «Рынок – это тот объект, который не могут

Сообщения

⇨ 25 июня NASA объявило о завершении перевода полевых центров агентства на единую «интегрированную программу финансового управления», которая в будущем позволит отслеживать финансовые потоки от уровня бюджета NASA и до каждой конкретной проплаты. До настоящего времени в агентстве одновременно действовало 145 (!) разных систем учета, что не позволяло адекватно учитывать движение средств в рамках каждого конкретного проекта. На данном этапе удалось «состыковать» 9 из 10 систем учета зарплаты и командировок и создать унифицированную компьютерную систему найма персонала; следующим этапом будет объединение 18 систем формирования бюджета. Введение единой системы в NASA было одним из основных требований Конгресса США при утверждении бюджета последних лет. – П.П.

⇨ 18 июня ЕКА и UNESCO заключили соглашение, в соответствии с которым аппарат ДЗЗ ЕКА будет вести регулярную съемку 730 объектов, включенных UNESCO в списки памятников культуры и природы, и в первую очередь 33 объектов, находящихся под угрозой уничтожения. Ожидается, что к соглашению присоединятся и другие агентства, эксплуатирующие спутники дистанционного зондирования. – П.П.

⇨ 25 июня в Государственном научно-исследовательском испытательном институте военной медицины МО РФ прошли торжественные мероприятия в честь 90-летия со дня рождения профессора Владимира Ивановича Яздовского, одного из основоположников отечественной космической биологии и медицины, соратника Главного конструктора космических кораблей С.П.Королева. – М.П.

**Совместное заявление Президента В.В.Путина и Президента Дж.Буша о российско-американском сотрудничестве в космосе**

Утрата космического челнока «Колумбия» осветила историческую роль России и США как партнеров в освоении космоса, которые твердо выдерживают этот курс, несмотря на произошедшую трагедию и неблагоприятные обстоятельства. В это непростое время наше партнерство углубилось, и программа Международной космической станции (МКС) остается прочной. Наши страны продолжают предпринимать экстраординарные усилия. Соединенные Штаты привержены тому, чтобы возобновить безопасные полеты космических челноков, а Российская Федерация – тому, чтобы обеспечить выполнение потребностей, связанных с транспортировкой членов экипажа и снабжением МКС, необходимых для пребывания на станции наших совместных команд российских космонавтов и американских астронавтов на период до возобновления полетов космических челноков. Полагаясь на наш беспрецедентный опыт двустороннего и многостороннего взаимодействия в космосе, мы подтверждаем наше взаимное стремление обеспечить продолжение строительства МКС и ее надежное и эффективное функционирование в качестве научно-исследовательского центра мирового уровня. Мы вновь подтверждаем нашу приверженность миссии полетов человека в космос и готовы предпринять энергичные шаги по наращиванию нашего сотрудничества в использовании космических технологий и методик.

С.-Петербург, 1 июня 2003 года

Интересен ответ А.Медведева на вопрос о соотношении человека и автоматов в космонавтике. По мнению директора ГНПЦ, поскольку предприятие участвует в работах как по пилотируемым, так и по беспилотным направлениям, прямая постановка данного вопроса не совсем корректна. Космонавтика – единый организм; ее нельзя разьединять. Там, где требуется присутствие человека, все вопросы необычайно обострены, в т.ч. и по отношению к технике. Здесь приобретает опыт, который позволяет Центру и его смежникам создавать высоконадежные аппараты, как пилотируемые, так и автоматические.

Нельзя впадать в другую крайность: «Нам пилотируемый космос непосредственно ничего не дает... Вот от [пусков] «Протона» мы (страна) имеем конкретный и серьезный доход в виде долларов... Поэтому надо все закрыть, в т.ч.

МКС, и заниматься только автоматическими аппаратами!»

Нельзя забывать, что ГНПЦ «вырос и созрел» именно на пилотируемой тематике, которая стала его основной базой. «[Пилотируемый космос] – это корни, из которых произрастает Центр Хруничева, – сказал А.Медведев. – Известно, что бывает с деревом, которое забывает про свои корни...»

Перспектива закрыть пилотируемый космос и сосредоточить все работы на беспилотном обманчива. Другое дело: трудно, а подчас и невозможно определить разумную долю [соотношения между пилотируемыми полетами и беспилотными]... По мнению А.Медведева, в качестве тактической задачи, с точки зрения государственного финансирования, можно было бы дать больший уклон в средства выведения, т.е. в ту область, откуда, вкладывая рубль, можно уже сегодня получить два или три.

регулировать ни «Хруничев», ни «Боинг», ни «Арианспейс», – сказал директор Центра. – Увеличился срок функционирования аппаратов на геостационаре – и... рынка не стало! Но, кто знает, может, появятся новые системы или задачи, как это часто бывает в жизни. Сейчас мы думаем над областями, где можно получить доход, в частности над малыми аппаратами».

Отвечая на вопрос корреспондента *НК* об основных трудностях проекта «Ангара», А.Медведев выделил прежде всего строительство ПУ и доведение до необходимой надежности маршевого двигателя. Взаимоотношения предприятия со смежниками, в частности с НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко, осложняются сейчас явно недостаточным госфинансированием работ: «Им [двигателям] надо сказать спасибо, они свою работу делают, изыскивают какие-то средства... Но того, что они получают через нас по государственному проекту «Ангара», явно недостаточно, чтобы в сроки изготовить двигатель...»

По поводу запусков «Ангары» с Байконура директор ГНПЦ дал развернутый комментарий: «Чтобы не показалось, что мы неожиданно «метнулись» с Плесецка на Байконур... Смысл задумки в следующем. Россия создает ракетно-космический комплекс

«Ангара» на Плесецке для обеспечения независимого доступа в космос. Раз так и ракета со временем будет отработана, почему бы ее не поставить на Байконур, постепенно заменив ею «Протон-К» и «Протон-М»? Кому от этого будет плохо? Экологически чистая ракета и т.д. В проект не пойдут деньги с Плесецка: под эту программу на основе межправительственного соглашения можно будет взять кредит, который в течение некоторого времени будет возвращен. Это не будет государственные средства...»

На прямой вопрос «Стоит ли вкладывать деньги в экономику чужой страны?» А.Медведев ответил: «Я не сторонник таких фраз. Конечно, теперь Казахстан для нас не совсем свой. Но нам дано быть соседями. А иногда более дальний человек нам гораздо ближе и роднее, чем живущий рядом. Поэтому мы должны сохранить нормальные человеческие отношения, и общие программы в этом помогут. Этот проект укрепил бы наши взаимоотношения с добрыми южными соседями, что, как мне кажется, не требует объяснений. Это нужно и Казахстану, и нам. Чем больше таких проектов будет, тем лучше будет нам всем, и не только с технико-экономической (понятно, что «Ангара» с Байконура будет выводить большой груз), но и чисто человеческой стороны...»

23 июня ушел из жизни директор Народного музея Ю.А.Гагарина в г.Саратове, заслуженный работник культуры РСФСР В.И.Россошанский.

Вся жизнь Владимира Ивановича была связана с Саратовским индустриальным техникумом, который окончил Ю.Гагарин. Россошанский являлся наставником для многих поколений учащихся, за 40 лет работы став для них жизненным ориентиром. Его отличала природная интеллигентность, уважительное отношение к людям, требовательность и ответственность. Он умел ставить важные цели и достигать их. В любом коллективе ему всегда удавалось создать особую атмосферу творческого поиска.



**РОССОШАНСКИЙ Владимир Иванович**  
2 июня 1935 – 23 июня 2003

Детищем жизни Владимира Ивановича стал созданный им в Саратовском индустриальном техникуме Народный музей Ю.А.Гагарина, ставший поистине жемчужиной космических музеев Поволжья, а также одной из визитных карточек Саратова.

В.И.Россошанский – автор книг «Наш Гагарин» и «Феномен Гагарина», по сути являющихся учебными пособиями для изучения биографии первого космонавта планеты.

Ушел из жизни талантливый педагог и историк, прекрасный организатор, надежный друг редакции «Новостей космонавтики». Светлая память о Владимире Ивановиче навсегда сохранится в сердцах всех, кого свела с ним судьба.

# «Небесная лаборатория»

К 30-летию запуска

первой американской орбитальной станции

А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Окончание. Начало в НК №7, 2003

## «Сталкеры»

### с газоанализатором и зонтом

26 мая 1973 г. в 09:35 (здесь и далее время ЦУП Хьюстона) астронавтам предстояло наконец непосредственно обследовать Skylab внутри. Без скафандров, лишь в дыхательных масках (а вдруг – токсичные газы?), они осторожно проникли в ОС, неся впереди себя химический детектор. Как впоследствии иронизировал Пол Вейц, для прессы это устройство называли красиво – «электронный газоанализатор с адаптером». На самом деле единственное, что смогли приспособить в предстартовой суете, – это губку с чувствительным реактивом, засунутую в стеклянный цилиндр с грушей на конце, снабженный метровой ручкой, чтобы вводить его в люк.

Поработав немного грушей, Вейц решительно объявил: «Ничего не показывает!» Чутье подсказывало: Skylab в хорошем состоянии – и он вплыл в ПК (причальная конструкция). Там было прохладно (10°C), в ШК – жарко, а в таинственной темноте лабораторного отсека (ЛО), казалось, все «излучало жару» (в ОС горели лишь две маленькие «подсветки»). Хотя особых неудобств сухое тепло не создавало, Джозеф Кервин, присоединившись к Вейцу, заметил: «Станция пахнет горячим металлом».

Температура в БО была ~55°C, но в невосомости и при низкой влажности жара казалась не страшнее техасской. Кервин отметил: «Ощущается химический запах, типа

За 5 часов работы в самой жаркой части ЛО Чарльз (Пит) Конрад и Вейц медленно вывели пакет в космос через шлюз. Кервин координировал и снимал их действия через иллюминатор CSM. Одна из четырех спиц-распорок не вытянулась полностью, прямоугольника не получилось: материал собрался складками, не растянувшись полностью. Земля выразила надежду, что складки разойдутся, когда полотнище прогреется Солнцем.

Отдохнуть вернулись в CSM, открыв перед этим все внутренние люки ОС для циркуляции воздуха. Это подействовало, а после установки «зонта» температура стала снижаться на 0,5–1° в час.

ЦУП принял решение сориентировать ОС в положение максимального освещения панелей СБ комплекта АТМ. В 24:00 директор программы Skylab У.Шнайдер устроил пресс-конференцию, на которой официально объявил, что ОС спасена и экипаж пробудет на ней весь запланированный срок – 28 дней. Проблемы с энергетикой станции Шнайдер не обсуждал. Появилась уверенность: на Skylab прибыла классная команда, способная преодолеть возникшие трудности. NASA воспрянуло духом: удача их еще не забыла!

## Пикник на обочине...

27 мая температура внутри Skylab ~37°C, но астронавтам она субъективно кажется не более 20–30°C. Вещи немного остыли, и экипаж приступил к расконсервации: многие детали прикручены болтами к полу. Вообще, было 20 тыс (!) единиц вещей, упакованных в 100 шкафах ОС (шесть диспетчеров, а также компьютер в ЦУП занимались быстрым определением, где что лежит).

Поскольку начали с ремонтных работ, непрерывным потоком извлекались винты, гайки, швейцарские

армейские ножи и отвертки. Вслед за одеждой, извлекаемой из кладовки, выплывали и другие вещи, заполняя комнату. Ночевали уже не в корабле, а в гамаках на станции, но не в БО, а в переходном отсеке и шлюзе – там прохладнее.

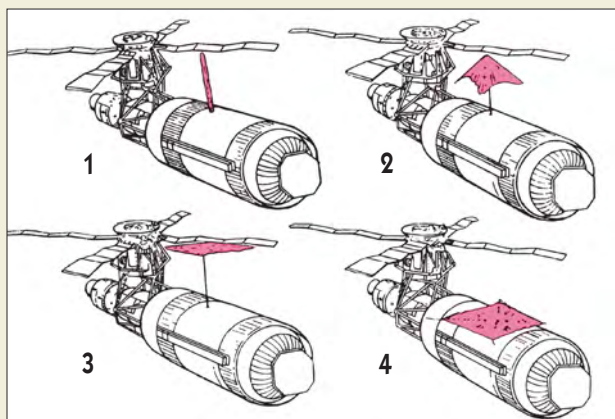
С 28 мая питались горячей пищей в «столовой», на большом специальном столе БО. Астронавты освоились, переоделись в «домашнее» – шорты, майки, носки-бахилы. Какое-то время привыкали к акустике: звуки в искусственной атмосфере низкого давления быстро угасают, и в первые дни казалось, что они кричат, даже находясь почти рядом. На Skylab было тихо: чтобы услышать шум вентиляторов и насосов системы охлаждения «днем», нужно было реально прислушиваться.

Skylab встречала 16 восходов и закатов в течение одного земного дня. Астронавты же решили поддерживать 24-часовой график – иначе жизнь стала бы хаосом. Они старались принимать пищу вместе, чтобы расслабиться и поддержать контакт. Прежде чем лечь спать, дежурный обходил всю ОС. Кроме пожарной, в списке были тревоги на предмет вспышек на Солнце и на случай, если корпус пробьет метеорит. Тогда ближний к пробоине должен будет забить отверстие специальной резиновой пробкой.

Skylab оживал с каждым часом, вещи и приборы занимали свои места, проверялось оборудование, соединялись необходимые трубопроводы, кабели и прочие коммуникации, экипаж действовал энергично, выполняя большой объем работ.

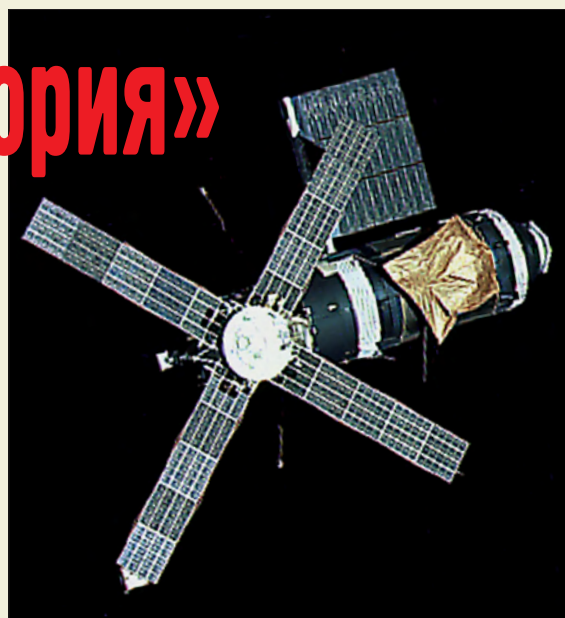
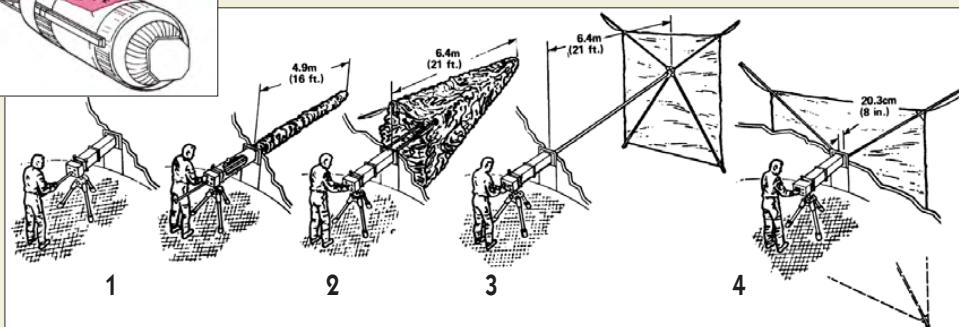
Последовательные стадии установки теплозащитного экрана типа «зонт»:

1 – выпалкивание шлюза; 2 – разворачивание; 3 – экран в развернутом виде на вытолкнувших его штангах; 4 – экран, помещенный на корпус станции



бензина». Везде было чисто, в воздухе плавали лишь гайка, болт и обрывок красной нити. Работать было можно, только в первые часы астронавты часто выходили в более прохладную ПК.

Победав на борту CSM, распаковали теплозащитный экран, и в 17:25 Вейц сказал: «Пошли поднимать зонтик».



Приступили к экспериментам по изучению природных ресурсов Земли, сделали около 400 снимков Солнца, на которых удалось наблюдать небольшую вспышку. Вейц под наблюдением Кервина опробовал установку для понижения давления на нижнюю часть тела.

30 мая охлаждение ОС замедлилось: пол ~41°C, баки с водой ~55°C, шкафы хранения пищи ~47°C. Включили вентиляторы около прохладной ШК – и температура снизилась до ~30–31°C. Обследовали обширную территорию от штата Орегон до Бразилии. Вейц упражнялся на вращающемся кресле, а Кервин снимал необходимые показания.

31 мая ремонтировали механизм УФ-телескопа, искали неполадку в СУ. Всячески экономили электроэнергию – выключали все, без чего можно было обойтись. В конце 1-й недели стало понятно: почти все оборудование работоспособно, но без «энергетики» присутствие астронавтов на Skylab превратилось бы в миссию посещения – невозможность подзарядки создала бы неразрешимые проблемы с химическими батареями\*. Первая вышла из строя еще до 26 мая, в пяти подзарядка пошла не сразу. Со временем ЦУП нашел возможность исправить четыре батареи, но на 30 мая полноценно работали лишь 13, что вело к снижению ресурса их эксплуатации. И через 3 недели их работоспособность уже была под вопросом.

Пришлось скорректировать программу полета и до попытки раскрытия панели СБ №1 отменить все эксперименты, требовавшие большого расхода электроэнергии. В связи с обострением энергетической ситуации выход перенесли с 20 на 7 июня. На Земле астронавты Р.Швейкарт и Э.Гибсон на макете Skylab в бассейне гидроневесомости отрабатывали операции по раскрытию аварийной панели.

1 июня у экипажа – первый выходной: поспали подольше, занимались уборкой. Во время планового ТВ-сеанса связи астронавты показали, сколь просторна их станция. Бегали «белками в колесе» по бакам с водой, размещенным «дорожкой» по внутренней окружности стен ЛО.

Конрад говорил: «Мы никогда не ходили прямо – всегда делала прыжок кувырком или сальто через голову...» Они соревновались, пролетая вдоль всей Skylab, не касаясь стен и люков (обычное время полета – 15–45 сек).

После активного отдыха приняли душ. Душевая – цилиндр из водоотталкивающей ткани с крышкой, вода поступала из предварительно нагретого баллона. Первым помылся Вейц: «Это занимает больше времени, чем вы ожидаете – 15 мин душа и 45 мин сбора капель воды с тела пылесосом...»

После душа, уже при комфортной температуре (25–28°C), настроение было пре-

красным. Конрад стал первым цирюльником в космосе, а Вейц – первым постриженным. Включили музыку и, разглядывая Землю в иллюминатор, мечтали о женском обществе и холодном пиве.

### Ведь это наша «Скайлэб» – она поможет нам...

2 июня Конрада поздравила семья и руководство NASA с 43-летием. Для отдыха у экипажа был набор «Дартс», игральные карты, мяч и книги. Но основным развлечением стало вылаживание в иллюминатор и акробатика в невесомости.

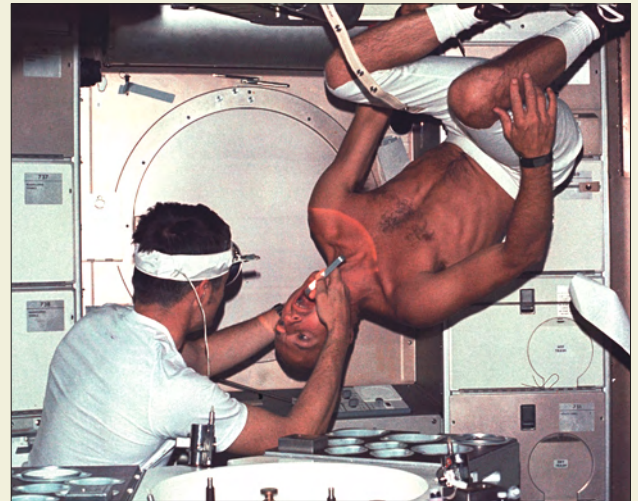
Наблюдение постоянно меняющейся Земли занимало их часами.

3–5 июня тщательно изучали план раскрытия заклинившей панели №1. Требовалось точно определить место и положение каждого астронавта во время операции и подобрать надлежащий инструмент. Руководство пришло к выводу, что степень риска при ремонте «вполне приемлема»... Успех плана зависел от того, сумеет ли Кервин зацепить дальний конец шеста, по которому можно будет передвигаться в космосе.

Интерес простых американцев к экспедиции резко вырос. ЦУП обратился к экипажу с просьбой транслировать ход работы по телевидению. Конрад отказался, полагая, что кабель телекамеры будет им мешать.

Экипаж не тренировался в ВКД, и эта работа была рискованным экспериментом: шест, за который нужно было держаться Конраду, нельзя было надежно прикрепить к конструкциям ОС, а острые края обрывка экрана могли порвать скафандр и привести к гибели астронавта.

7 июня, позавтракав, надели скафандры. ТВ транслировало лишь выход Конрада и Кервина из люка СМ в 10:23. Следующие 30 мин в свете прожектора (Skylab зашла в тень



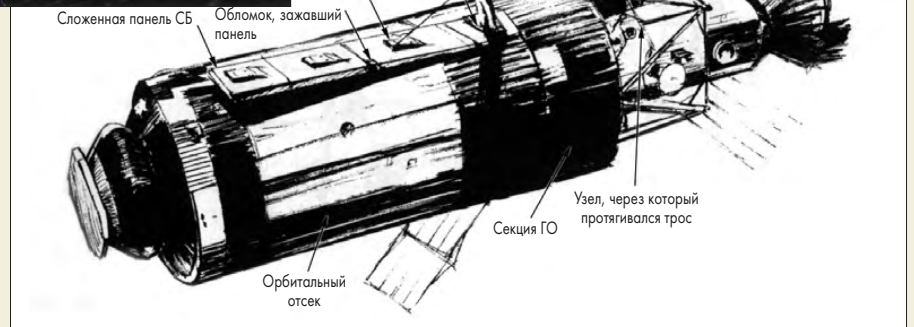
Врач Кервин проводит медицинский осмотр своих пациентов

Земли) астронавты из трубок-штанг, использовавшихся для установки зонта, собирали шест длиной 7.6 м; к последней штанге заранее прикрепили ножницы для резки металла. Дождались выхода из тени – и страхуемый Конрадом Кервин стал тянуться шестом, чтобы зацепить ножницы за обрывок экрана. Несколько попыток не удалось – скользили ноги. Привязали Кервина тросиком, после чего ножницы зацепились, другой конец шеста прикрепили к ферме АТМ.

Медленно перебирая руками по импровизированному поручню, Конрад передвигался к месту ремонта. Было неудобно: сборный 18-метровый фал коммуникаций (связка шлангов кислорода и хладагента и кабель связи), трос, которым планировали раскрывать батарею и тросик, прикрепленный к концу ножниц, запутывались. Оставшийся в ОС Вейц по возможности корректировал действия через иллюминатор.

Наконец Конрад приблизился к панели и осмотрел полосу алюминия с болтом, который не давал ей раскрыться. Сначала резали вдвоем – Конрад установил ножницы, держа их за одну ручку, а Кервин тянул тросик, прикрепленный к другой. Алюминиевый лист поддавался, но для титанового болта (6.5 мм) усилие было недостаточным. Тогда Конрад прополз по наружной обшивке ОС дальше «поручня», держась за нерас-

Раскрытие аварийной панели №1 во время первого выхода в открытый космос



\* 26 аккумуляторных батарей обеспечивали Skylab энергией «в тени»; 18 из них заряжались солнечными панелями комплекта АТМ, а 8 – панелями БО.

крытую панель, и уже один перекусил ножницами болт.

Освобожденная панель, довольно резко толкнув Пита, отошла еще на 0.25 м (на 0.35 м она была уже раскрыта) и остановилась – гидравлика системы разворачивания замерзла. «Меня отстрелило в бездну!» – хихикнул Конрад, остановленный жгутом коммуникаций, захлестнувшись за шест.

Операция длилась 1.5 часа. Далее требовалось зацепить крюк на конце троса за балку панели и потянуть так, чтобы она встала на положенное место. Еще 5 июня, выслушав инструкцию своего дублера Рассела Швейкарта (тот 5 дней отрабатывал эту процедуру), Конрад заметил: «Ну, надеюсь, не потяну слишком сильно, а то меня прихлопнет, как муху хлопущкой». Швейкерт успокоил: «Мы проделывали это действие много раз, оно даже доставляет удовольствие».

Конрад прицепил один конец 9-метрового троса к балке панели, а другой Кервин закрепил на ферме АТМ. Пит отодвинулся на метр от шарнира панели, подлез под трос, встал на ноги и выпрямился во весь рост. Создавшееся усилие разрушило наледь на механизме раскрытия. Диспетчеры услышали голос Конрада: «Ух, пошла!» Астронавты буквально почувствовали звук разламывания, трос внезапно освободился – и, как потом выразился Конрад, «мы вдруг полетели...»

Панель заняла расчетное положение, и секции СБ начали выдвигаться из нее. Секция А вышла сразу, а секции В и С выдвинулись лишь на 40 и 10%. Усталыми и не уверенными в успехе голосами астронавты доложили о завершении операции. ЦУП откликнулся восторженно: по телеметрии, зарядка восьми аккумуляторных батарей уже идет!

Кервин заменил кассету УФ-спектрографа и удалил контрольные шпильки, мешающие открытию крышки рентгеновского спектрографического телескопа. Выход завершился в 14:38. Некоторые его фрагменты все-таки удалось показать по телевидению: поддавшись уговорам ЦУП, Вейц выскочил в люк и провел репортаж.

ОС повернули; через 6 час гидравлика панели окончательно оттаяла, секции СБ вышли полностью и уже давали 3 кВт; вместе с панелями АТМ стало 7 кВт. Это была полная победа – Skylab родилась заново! Руководитель программы У.Шнейдер сообщил, что теперь работы пойдут в полном соответствии с планами. В конце дня президент США Р.Никсон поздравил экипаж с успешно проведенным ремонтом.

**Не спи – замрзнешь...**

Не заставило себя долго ждать новое злоключение – по сути сценарий того, что стало бы со Skylab, не проведи астронавты ВКД успешно. Вечером того же дня, поужинав, они легли спать, но уже через час на ОС раздался сигнал тревоги.

«Залип» в положении «холод» клапан регулирования температуры основного кон-

гировали чуткие двигатели ориентации, издавая в ночной тиши звук, подобный орудиному залпу. «Идеальный» способ заснуть – в свободном парении, но рано или поздно вентиляторы циркуляции атмосферы ОС упирали спящего в стену или оборудование, и опять могли «кахнуть» движки.

8 июня было выходным. Позавтракав, астронавты занялись уборкой помещений: после выхода в космос на ОС царил «страшный беспорядок».

9–11 июня уже полностью посвящались научной программе: медицинские эксперименты, наблюдения Солнца и природных ресурсов Земли. От планирования работ на виток перешли к планированию на сутки: 8–12 час – на науку, 2,5 час – на эксплуатацию ОС, в конце дня – свободное время 1–1.5 час. Постепенно наверстывалось отставание программы, появились энергия и время даже для экспериментов, исключенных из планов еще до старта КК с Земли.

12–14 июня экипаж превысил 18-суточный рекорд длительности полета «Союза-9». В связи с ожидавшимися французскими ядерными испытаниями в Тихом океане астронавты получили указание при проходе ОС над зоной испытаний не смотреть на Землю. Первые выполнялись технологические эксперименты по сварке и литью с помощью электронно-лучевой пушки.

Наверстывая упущенное время, снова «удачно» отказались от выходного (15 июня) – экипаж наблюдал развитие вспышки на Солнце. С этого дня начали перераспределять электроэнергию из ОС для зарядки батарей транспортного корабля. Конрад с Вейцем несколько часов проверяли системы CSM.

Приступили к постепенной консервации оборудования ОС. В последующие дни снова неоднократно выходил из строя клапан системы охлаждения. Утром 16 июня Конрад попросил ЦУП сообщить, сколько времени астронавты находятся в полете и какое расстояние прошли по орбите.

– Разве вы не делаете зарубки? – спросил его Ричард Трули, находившийся у пульты переговоров.

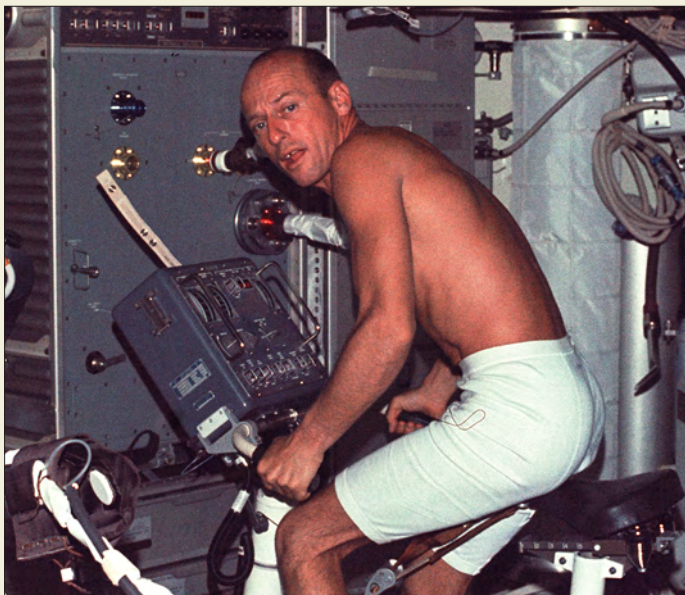
– Я начал, – ответил Конрад, – но мне не хватило места на стене моей спальни.

17 июня – во время последнего сеанса исследования природных ресурсов – в Мексиканский залив вышло несколько сот судов, яхт и лодок рыбаков-профессионалов и любителей, которые производили контрольные уловы рыбы. Данные об уловах были сопоставлены с результатами наблюдений приборов Skylab. Маршевым ЖРД Apollo скорректировали орбиту ОС, обеспечивая посадку корабля в расчетной точке.

По состоянию на 18 июня научная программа Skylab была выполнена на 80%. В этот день длительность пребывания астронавтов на орбите превысила рекорд экипажа «Союза-11» на ОС «Салют-1».



Командир принимает душ и упражняется на велоэргометре



тура охлаждения шлюзовой камеры. В результате температура в ШК и ПК упала почти до 0° – и возникла опасность разрыва трубопроводов. Освободить клапан не удалось – переключились на запасную систему, но и это не дало эффекта: уже замерзли теплообменники. Запасную систему подключили к шлангам водяного охлаждения скафандров, а сами скафандры обмотали вокруг горячих резервуаров с водой в ЛО. Позже клапан «разлепился», прогнав по трубопроводам газ под высоким давлением.

Успешно ликвидировав аварию, довольные астронавты продолжили отдых. Однако, чтобы заснуть, нужно было привыкнуть еще к некоторым особенностям Skylab: из-за циклического (каждый виток) нагрева и остывания обшивка ОС скрипела и трещала, как LM на Луне. Неудобно располагался туалет – рядом со спальными помещениями. Если кто-нибудь «ночью» вставал, то будил других – после пользования туалетом включался шумный вентилятор. На колебания станции реа-



**Без молотка я в космос не хожу...**

Чтобы оставить astronautам больше времени на консервацию ОС и подготовку к возвращению на Землю, вторую ВКД наметили на сутки раньше.

19 июня – люк СМ был открыт в 05:55, и Конрад с помощью специальной лестницы поднялся наверх комплекта АТМ (4.5 м над ПК), Вейц страховал. Для удаления загрязнения диска коронографа Конрад использовал кисточку из верблюжьей шерсти, но это оказалась не «пыль», а обрывок белой нити.

Далее Конрад должен был исправить регулятор зарядного устройства в одной из двух неработающих аккумуляторных батарей. Предполагали, что «залипло» реле, и Питу предстояло стукнуть по корпусу станции около регулятора. Имитация процедуры на Земле показала: удар не повредит другому оборудованию. Легкие стукки эффекта не дали, тогда Пит врезал от души...

В ЦУП операцию координировал Швейкарт:

– Как сильно ты стукнул?

– Достаточно... сильно. Но... – насторожился Конрад. Наверное, в этот момент Пит вспомнил, как они с Аланом Бином (командиром будущего 2-го экипажа Skylab) извлекли молотком на Луне изотопный элемент из контейнера и отремонтировали ТВ-камеру.

– Ударил так, что весь АТМ дрожит снизу доверху, – восхищенно «заложил» командира Вейц. Но батарея заработала, и ничего не сломалось.

Заменили кассету спектральной фотокамеры №6 (не перематывалась пленка) в комплекте АТМ, осмотрели зонт – он покрывал меньшую, чем считали, площадь, что объясняло наличие на ОС горячих участков.

Чтобы следующий экипаж мог определить изменение характеристик отражающего покрытия зонта, Конрад укрепил клейкой лентой на ферме АТМ контрольный кусок материала экрана; для сравнения контрольный лоскут зонта заберут на землю.

Осмотрели Skylab и Apollo: около АТМ летали кусочки изоляции и какая-то шайба, а теплозащитное покрытие СМ пузырилось и в ряде мест отошло от корпуса. В ОС возвратились в 07:31. ВКД продолжалась 1 час 36 мин вместо 3 час по плану (ранее в этом выходе планировали установку дополнительного экрана типа «полог», но эту опе-

рацию отложили до прибытия 2-го экипажа, так как зонт сохранял эффективность).

**На Землю – с чистой совестью**

20 июня во время завтрака провели ТВ пресс-конференцию. Затем занимались консервацией оборудования Skylab, переносили в СSM кассеты, магнитные ленты, образцы с результатами биологических исследований.

Земля подводила итоги работы экипажа. Несмотря на ремонтные работы, исследования Солнца выполнены на 87% (30242 фото), медицинские эксперименты – на 90%, исследования Земли – на 88% (7500 фото), к тому же первыми предупредили метеорологов о зарождавшемся урагане Ава.\*

21 июня Земля по телетайпу передала astronautам следующую «инструкцию» по консервации ОС: «Переключите холодильник на «норму», выключите свет, предупредите всех

Расстыковались в 03 час 55 мин.

Первый экипаж покинул «Небесную лабораторию», выполнив на ее борту 404 оборота вокруг Земли, 392 часа экспериментов и два выхода в открытый космос общей длительностью 6 час 20 мин.

В 08 час 37 мин СМ вошел в атмосферу, связь возобновилась в 08 час 45 мин.

Приводнение произошло в 08:50:03 в Тихом океане, в 1287 км к западу от Сан-Диего, практически в расчетной точке, в 10 км от авианосца «Тикондерога». Продолжительность полета составила 28 сут 00 час 50 мин.

Через минуту над местом посадки зависли два вертолета. Процедура спасения экипажа Skylab была иной, чем при прежних полетах КК, – опасались появления болезненных явлений после длительного пребывания в невесомости, и на палубу поднимали не только astronautов, а весь командный модуль. Решать, выйдут ли члены экипажа из отсека самостоятельно или их вынесут на носилках, должны были медики.

Через 38 мин аппарат был на палубе; спустя 6 мин из него выбрались astronautы. Было видно, что идут они с трудом.

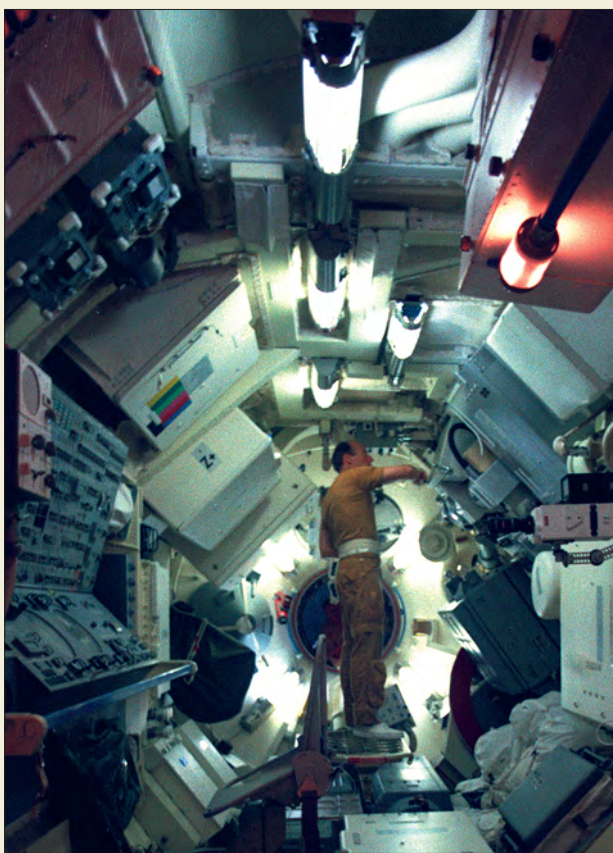
**Первые итоги**

23 июня astronautам стало заметно лучше. На следующий день их принял президент Р.Никсон и представил находившемуся в США с официальным визитом Генеральному секретарю ЦК КПСС Л.И.Брежневу. Astronautы попросили Леонида Ильича передать советским космонавтам нож, которым они пользовались в полете, с гравировкой: «Мы с вами, как и вы с нами, во всех космических полетах». 25 июня прилетели в Хьюстон, где наконец-то встретились с женами.

За последующие 30 лет исследования космоса прошли колоссальный путь; проблемы реадaptации организма человека после длительного космического полета хорошо изучены, а объем экспериментов сформировал целые области научного знания. В свете этого полет 1-го экипажа Skylab сегодня может показаться рядовым эпизодом истории мировой космонавтики. Но это было бы заблуждением.

Первая 28-суточная миссия экипажа Skylab 2, восстановившего уникальную ОС, не только обеспечила полеты Skylab 3 и -4 (1973–74: 59 и 86 сут), но и проложила дорогу советским долговременным полетам: «Союз-18» – «Салют-4» (1975; ~63 сут), «Союз-21» – «Салют-5» (1976; ~49 сут), «Союз-26» – «Салют-6» (1977; ~96 сут) и так далее. А в 1985 г. экипаж «Союза-Т13» спас «умершую» станцию «Салют-7».

Полет Skylab 2 – прекрасная иллюстрация к извечному спору: нужна ли вообще пилотируемая космонавтика? Многомиллиардная космическая техника, требующая оперативного вмешательства, была вчера (Apollo 13, Skylab, «Салют-7», «Хаббл») – будет и завтра, и без активной непосредственной и, если надо, рискованной работы человека-профессионала в ближнем космосе жители Земли останутся лишь толкователями заблуждений и поставщиками «кумного, но мертвого» космического мусора в живой и таинственный океан Вселенной.



Вид из причальной конструкции на шлюзовую камеру Skylab

соседей, что будете отсутствовать не меньше месяца, сообщите, чтобы вам не доставляли газет, и выпустите наружу кошку».

22 июня, закончив консервацию Skylab, экипаж перешел в СSM, но незадолго до расстыковки было зарегистрировано повышение (с -23° до -7°С) температуры хладагента морозильников с пищей. По-видимому, в трубопроводах образовалась пробка; чтобы ее «растопить», сориентировали ОС так, чтобы Солнце больше грело радиатор «холодильника».

\* Задолго до запуска ОС NASA обратилось к школьникам США: дайте предложения по экспериментам, которые экипаж мог бы провести на орбите. Поступило около 3.5 тыс идей самого различного характера. Специалисты удивлялись оригинальности и свежести мышления детей. Одна школьница предложила взять в космос паука и посмотреть, какую паутину он там будет плести. Astronautы выполнили отобранные заявки школьников на 90%.

# MOL слетала в космос. На «Скайлэбе»

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

История ракетно-космической техники в последнее время редко преподносит сюрпризы своим исследователям. И тем удивительнее стало высказывание Дэвида Андермана (David Anderman), участника эхо-конференции FPSpace, вынесенное в заголовок данной статьи.

Начнем издалека. В то время как NASA готовилось покорять Луну, Министерство обороны США с декабря 1963 г. трудилось над проектом орбитальной станции-лаборатории MOL (Manned Orbited Laboratory), достигнув таких успехов, что во 2-й половине 1960-х казалось: «военные» перехватывают у «гражданских» приоритет в пилотируемых орбитальных полетах, а на долю NASA останутся «всего лишь» межпланетные миссии. Однако потом, совершенно незаметно для постороннего глаза, «гражданские» вырвались вперед. Переход произошел именно в пору сокращения финансирования как на программу Apollo, так и в целом на космические исследования. В общем NASA стояло на перепутье и выбрало направление создания орбитальной станции (ОС) Skylab. Об этом вкратце рассказано в первой части статьи А.Маркова «Небесная лаборатория» (НК №7, 2003, с.63-67).

К тому времени все основные элементы ракетно-космического комплекса MOL уже находились в разработке. Было завершено изготовление макетов и моделей как самой станции, так и оборудования для ее оснащения, выполнены тепло-вакуумные и прочностные испытания конструкции. Началось изготовление матчасти лаборатории, в т.ч. первых трех летных образцов.

К сожалению, проект MOL сильно отставал от графика – первый запуск мог состояться только в 1972 г. (первоначально предусмотренный срок – 1967–1968 гг.). Кроме того, из-за очевидного прогресса в автоматических разведывательных спутниках ценность пилотируемой ОС для военных уже не была так очевидна, как в начале разработки. Эти обстоятельства привели к закрытию проекта в мае 1969 г. А в июле того же года NASA приняло «сухой» вариант «Орбитальной мастерской» (Orbital Workshop), который превратился потом в Skylab. Новый вариант требовал нового шлюзового модуля – именно в этой части, хотя бы чисто внешне, «сухая» станция наиболее сильно отличается от «мокрой» (НК №7, 2003, с.64).

Оценив устройство шлюза «Скайлэба», Д.Андерман пришел к выводу, что тот был сделан... из военной лаборатории MOL!

Аргументы следующие: шлюзовая камера (ШК) со всем вспомогательным оборудованием – единственное\* «железо», созданное в рамках программы Apollo, имеющее диаметр 3.05 м (10 футов), – основной «габарит» станции MOL. ШК соединяет орби-

тальный блок Skylab с причальной конструкцией и выполняет три функции:

- является основным конструкционным элементом ОС;
- служит тоннелем, через который астронавты покидали внутреннее помещение станции и выходили в открытый космос;
- является «центром снабжения» ОС – здесь находятся системы управления электроснабжением, кондиционированием и связью.

Обратите внимание – не шлюз от MOL'a, а именно сам корпус военной лаборатории с соответствующими системами был встроены в Skylab. Внешне воздушные «тамбуры» обеих станций различны. По словам известного аналитика военной космонавтики Чарльза Вика (Charles P.Vick), в хвостовой части лаборатории MOL – целевом блоке (Mission Module), кроме экспериментального оборудования, включающего комплекс оптических средств, действительно был шлюзовой отсек, но он имел совсем другую конструкцию. Он, как и остальные служебные системы, предлагался гражданскому проекту, но был отвергнут\*\*.

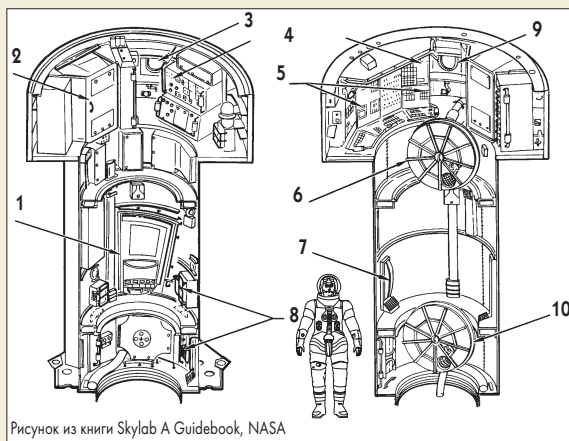


Рисунок из книги Skylab A Guidebook, NASA

Схема шлюзовой камеры:

- 1 – люк для выхода в открытый космос (взят из корабля Gemini); 2 – блок системы жизнеобеспечения (молекулярные сита); 3, 9 – иллюминаторы; 4, 5, 8 – приборные панели; 6, 10 – люки шлюзовой камеры; 7 – лампа освещения

Ч.Вик предполагает, что всю аппаратуру, переданную военными в проект Skylab, пришлось переделать в соответствии с требованиями гражданской ОС.

ШК последней состоял из двух отделений. Герметичный шлюзовой тоннель, присоединенный к орбитальному блоку, имел диаметр всего 165 см (65 дюймов) и длину 488 см (153 дюйма). Переходником STS (Structural Transition Section) он крепился к причальной конструкции MDA. Переходник имел диаметр 304.2 см (120 дюймов) и длину 112.2 см (47 дюймов), четыре иллю-

\* Причальная конструкция MDA (Multiple docking adapter), также диаметром 3.05 м, была добавлена еще к «мокрому» проекту Orbital Workshop в середине 1967 г. Именно тогда часть ее функций была передана ШК. До этого шлюз рассматривался лишь «вчерне».

\*\* Тем не менее разработчики станции Skylab использовали часть оборудования проекта MOL, в частности систему очистки воздуха от углекислого газа, основанную на молекулярных ситах, о чем не стесняются упоминать.



- 1 – хранилища; 2 – иллюминатор; 3 – люк шлюзовой камеры; 4 – переходник STS; 5 – конструкция головного обтекателя; 6 – баки с кислородом; 7 – гибкий тоннель в орбитальный блок; 8 – люк для выхода в открытый космос; 9 – баки с азотом; 10 – шлюзовая камера; 11 – пульты управления

минатора и содержал основные служебные системы Skylab.

Первоначальная «мокрая» концепция включала тоннель со стыковочным портом, построенным на базе адаптера двухместного корабля Gemini (коническая секция, соединяющая капсулу астронавтов с PH Titan II). В декабре 1966 г. она была развита в секцию STS, сохранившую диаметр 120 дюймов, равный максимальному диаметру адаптера Gemini.

Наиболее примечательным доводом в пользу версии Д.Андермана является люк для выхода в открытый космос, напрямую заимствованный из конструкции корабля Gemini для программы Skylab.

Версии не откажешь ни в логике, ни в оригинальности, тем более что блоки, системы и комплектующие лаборатории MOL изготавливались в цехе №42 предприятия фирмы Douglas (г.Хантингтон-Бич, шт.Калифорния). На том же заводе (буквально по соседству, в цехе №44) была построена Orbital Workshop (преобразованная ступень S-IVB) – основа станции Skylab.

Оппоненты возражают против этой версии, приводя в качестве объяснения два возможных сценария:

- 1) Все это – совпадение. Группа Skylab на фирме Douglas совершенно независимо от MOL'a сконструировала ШК диаметром 3.05 м в тот момент, когда изделие с точно такими же габаритами находилось в соседнем цеху. Разработчики не выбрали такой типоразмер, а использовали наработки по адаптеру Gemini, который и превратился в переходник STS, тем более что последний значительно короче станции MOL. Кроме того, 10 футов – хороший «круглый» габарит (в американской системе мер), который обеспечивал достаточно места, чтобы вместить и системы, и астронавтов, а также мог размещаться в узкой части головного обтекателя «Скайлэба».

2) Зная, что творится в соседнем цеху, разработчики воспользовались готовыми чертежами и оснасткой, которые, тем не менее, не могут быть признаны элементами военной лаборатории MOL.

По мнению Д.Андермана, оба сценария не противоречат его гипотезе.

Другой посетитель эхо-конференции FPSpace Рэнди Портер (Randy Porter) вспоминает свою встречу с астронавтом Оуэном Гэрриоттом примерно в 1993–94 гг. На вопрос, почему в проекте станции был использован «выходной» люк от Gemini, участник второй экспедиции на «Скайлэб» ответил так: «Вокруг было столько разного «железа», в т.ч. и запасные люки Gemini... Оказалось проще приспособить их, а не разрабатывать новый узел».

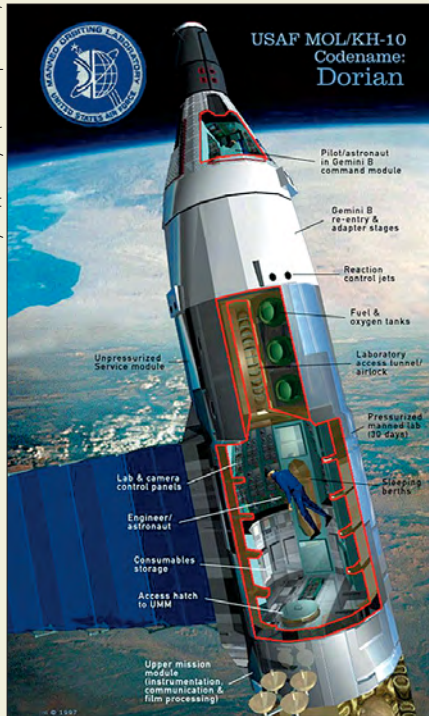
В свою очередь, Дуэйн Дей (Dwane Day) замечает: «Часть работ по ШК для «Скайлэба» была сделана на заводе в Сент-Луисе...» Таким образом, представляется такой маршрут: в Хантингтон-Бич берется «железо» от MOL, обрезается и подгоняется под новые стандарты, потом отвозится в Сент-Луис, где оснащается новыми системами и возвращается в Хантингтон-Бич для «встраивания» в Skylab.

Вам это ничего не напоминает?

...1970–71 гг. Готовые корпуса орбитальных пилотируемых станций (ОПС) «Алмаз» перевозятся с завода имени Хруничева (ЗИХ) на завод экспериментального машиностроения (ЗЭМ) в Подлипках, где дооборудуются служебными системами корабля «Союз» на заводе, потом возвращаются в Фили, а в 1972 г. запускаются под названием Долговременная орбитальная станция (ДОС) «Салют». Выходит, не только у советской космонавтики был свой «Магистральный путь развития»...

Возможно, все это лишь предположения, основанные на спорном сходстве элементов двух программ... Тем не менее иностранные обозреватели отмечают, что по каким-то не известным им причинам информация по проекту MOL во многом все еще секретна. Один из ключевых «игроков» – Национальное разведывательное управление NRO (National Reconnaissance Office) – предпочитает до сих пор оставаться в тени, не подтверждая и не опровергая своего участия в этой программе\*. «Разведывательное сообщество США» занимает такую

Рисунок Дана Роума (www.daneroom.com)



Военная станция-лаборатория MOL

позицию, несмотря на комментарии бывшего директора NRO о том, что «основной функцией MOL были не эксперименты, а разведка», а также на различные соответствующие сообщения в печати того времени.

Возможно, это лишь бюрократические рогатки, определенные строгой приверженностью к установленным правилам, нежели действительная забота о текущих проблемах национальной безопасности. Другими словами, NRO решает, что оно будет говорить по некоторым темам, а что – нет. Число президентских указов о рассекречивании военных систем пренебрежимо мало, и они относятся лишь к системам с низким и средним разрешением. На станции MOL должна была стоять гораздо более серьезная аппаратура.

Пять лет назад Ч.Вик передал автору этих строк пакет с копиями рассекреченных документов по проекту MOL. Там все более или менее ясно: речь действительно идет о военно-космических экспериментах, но более. Но документы обрываются началом 1965 г. Официальные историки ВВС США утверждают, что «записи, относящиеся к последующему времени, до сих пор скрыты (или утеряны)». Примерно в тот же год NRO серьезно включилось в программу, и таким образом уровень секретности резко вырос. Надо иметь в виду, что проект MOL всегда был программой ВВС США, и разведчики подключились к нему позже. Формально NRO от участия в работе открещивается.

Иностранные журналы (в частности, британский Spaceflight и американские Quest и Air and Space Magazine) напечатали в 1980-х и 1990-х годах серию статей о проекте MOL. Интересно мнение одного из бывших американ-

ских специалистов, работавших в 1960-х годах в области космической разведки, публиковавшегося инкогнито. Он считает, что авторы упомянутых статей неправильно трактуют историю MOL, помещая разведывательные миссии станции на задний план и лишь кратко упоминая о них. Возможно, это связано с тем, что большинство материалов полагается на ранее опубликованные источники, а не на документы или интервью. В результате появляется тенденция к повторению ряда мифов относительно проекта MOL.

Например, из статьи в Air and Space Magazine, опубликованной несколько лет назад, следует, что программа MOL была отменена внезапно и не известно почему. Возможно, это было неожиданностью для специалистов ниже среднего ранга, задействованных в проекте. Но даже опубликованные отчеты руководства высокого уровня свидетельствуют, что критика проекта не ослабевала в течение многих лет. И отмена проекта MOL стала очевидна за год до того, как работы действительно были прекращены. Что стало потом с готовым «железом» – уже никому не интересно...

Источники:

1. Дискуссия в эхо-конференции FPSpace, сентябрь–октябрь 2002 г.
2. Бэлью Л., Стулингер Э. Орбитальная станция «Скайлэб». М., Машиностроение, 1977 г.
3. Программа «Скайлэб». Обзор по материалам открытой иностранной печати, опубликованным до 1 марта 1973 г., ГОНТИ-1, Апрель 1973 г.
4. Серия «Итоги науки и техники» по машиностроению. Ракетостроение, том 5. «Использование космической техники в прикладных целях». М., ВИНТИ, 1977 г.

#### Сообщения

⇨ В начале второй декады июня жители Байконура столкнулись с неожиданной проблемой: при выезде за пределы города миграционная полиция МВД Казахстана начала штрафовать граждан России, не имеющих заполненных миграционных карточек.

Формально миграционная полиция действует на основании Постановления Правительства Республики Казахстан от 13 марта 2003 г. №241 и письма Департамента миграционной полиции, согласно которым на всех граждан РФ, проживающих на комплексе «Байконур», необходимо заполнить миграционные карточки с отметкой в миграционной полиции МВД РК. Однако в соответствии с пунктом 15 Постановления «иностранные граждане могут быть освобождены от регистрации паспортов в соответствии с законодательными актами РК и международными договорами, ратифицированными РК», и российское руководство комплекса считает, что на основании этого пункта байконурцы должны быть освобождены от регистрации – они и так уже зарегистрированы на территории Республики Казахстан. Соответствующие письма от имени российских властей направлены в адрес руководства Казахстана, а пока российские граждане, пытаясь выехать в отпуск, осаждают казахстанскую полицию, пытаясь оформить миграционные карточки. – О.У.

⇨ 27 июня исполнилось 25 лет со дня запуска второго международного экипажа по программе «Интеркосмос». Петр Климук и Мирослав Гермашевский отработали программу на станции «Салют-6» и вернулись на Землю 5 июля. – П.П.

Рисунок Дана Роума (www.daneroom.com)



Интерьер станции MOL. Не разбежишься! Но, как считали проектанты, на двух человек вполне достаточно

\* Оно вело себя точно так же относительно военного применения системы Space Shuttle и вынуждено было признать свое участие в проекте только после публикации соответствующего отчета Конгрессу. Признание ограничилось лишь упоминанием, что программа существовала, и допущением, что она продолжает работать.

# «Наземные космонавты»

## Золотой юбилей отряда испытателей

**М.Побединская.** «Новости космонавтики»

Весь мир знает имя первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина, и день его полета отмечается как Всемирный день космонавтики. Но мало кому (в т.ч., наверное, и большинству читателей нашего журнала) известны имена тех, кто прокладывал Гагарину и другим будущим героям-космонавтам дорогу в космос. «Звезд» на грудь они не получили. Они оставались на Земле. Их так и называют – «наземные космонавты».

11 июня в Государственном научно-исследовательском испытательном институте военной медицины Министерства обороны РФ отмечали 50-летие отряда испытателей. Он был создан раньше первого отряда космонавтов – постановлением Совета Министров СССР от 24 октября 1952 г. было предписано «создать специальную команду испытателей для испытания костюмов, скафандров, одежды и разработки других вопросов, связанных с обеспечением жизнедеятельности и работоспособности экипажей самолетов с большими скоростями и высотами». Главком Военно-Воздушных Сил 30 июня 1953 г. подписал приказ о создании команды испытателей в ГосНИИИ авиационной и космической медицины (так в те годы назывался ГосНИИИ военной медицины). Начальником отдела испытателей был назначен подполковник медицинской службы Евгений Анатольевич Карпов, впоследствии ставший первым начальником Центра подготовки космонавтов, генерал-майором медицинской службы.

На праздновании юбилея отряда испытателей корреспондент *НК* беседовала с начальником ГосНИИИ военной медицины, генерал-майором медицинской службы Игорем Борисовичем Ушаковым и его заместителем полковником Виктором Степановичем Бедненко об истории отряда «наземных космонавтов». Воспоминаниями делились ветераны отряда, пришедшие на свой праздник.

Численность отряда испытателей в разные годы варьировалась от 10 до 70–80 человек (в 1980-е годы). Общее число штатных испытателей, многократно участвовавших в испытаниях, составляет приблизительно 970. В настоящее время отряд «наземных космонавтов» насчитывает 10 человек. Многие испытатели после завершения срочной службы в отряде остаются служить и работать в стенах института.

По разным методикам подсчета число проведенных испытаний составляет от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч.

Приведем основные виды испытаний, которым подвергались и подвергаются «земные труженики космоса»:

1. Воздействие ускорений (в т.ч. ударных перегрузок), невесомости в параболических полетах, длительной гипокинезии (ограниченной подвижности).

2. Воздействие резких и плавных изменений барометрического давления, давления в системе дыхания.

3. Воздействие высоких и низких температур, повышенной влажности, тепловой радиации.

4. Воздействие вибраций и шумов.

5. Воздействие малых доз ионизирующей радиации.

6. Воздействие химических веществ.

7. Экспериментальное изучение летной деятельности (на пилотажных тренажерах, специальных стендах) в условиях воздействия экстремальных психофизиологических факторов, в т.ч. с имитацией аварийных ситуаций.

8. Длительная изоляция (исследования в сурдокамере), сильные психические и ин-



Отряд испытателей: ветераны и молодежь

формационные воздействия, пребывание в условиях, нарушающих нормальный отдых.

9. Испытания спецнаряжения экипажей, образцов полетной одежды.

10. Испытания продовольственных и питьевых рационов.

11. Испытания средств спасения и выживания в различных климатогеографических зонах, в воде, акклиматизация в условиях высокогорья.

«Испытатели первыми входят в барокамеры, первыми надевают новые космические скафандры, первыми садятся в кресло катапульты. Потом они остаются на Земле. У них скромная судьба – они остаются в тени, не попадая на экраны телевизоров. Но они – разведчики, которые идут впереди», – говорит полковник В.Бедненко.

### Космические логманы

Несмотря на веру конструкторов в благополучный исход первого полета человека в космос, в исследованиях с участием испытателей прорабатывались разнообразные варианты отказов космической техники. При наиболее вероятном варианте отказа первый кратковременный космический полет превращался в десятисуточный. На этот случай человек в кабине космического корабля должен был иметь не только необходимый запас пищи, воды, регенерационных ресурсов, емкости электробатарей, но и обладать запасом

воли, выдержки, выносливости на многие сутки. Есть ли у человека такой запас? Это сегодня, когда пилотируемой космонавтике более 40 лет, многое стало понятным. Но когда готовился первый полет человека в космос, было множество вопросов и сомнений.

В ходе «крайнего», контрольного эксперимента перед полетом Юрия Гагарина испытатель института сержант Сергей Нефедов более 10 суток провел в макете корабля «Восток». Товарищи прозвали сержанта Нефедова «космонавт-ноль». В этом наземном «полете» не было только воздействия перегрузок взлета и невесомости. Все остальное было как в реальном космическом полете: ограниченное пространство кабины, гипокинезия, обед из туб, стартовый гул двигателей, одиночество, короткие сеансы радиосвязи, проблемы с отправлением естественных надобностей. В результате врачи института вынесли свой вердикт: физиологические резервы человека позволяют ему находиться в космосе в течение 10 суток.

Первым космонавтам – Юрию Гагарину, Герману Титову, Андриану Николаеву, Павлу Поповичу – Сергей Нефедов подробно излагал свои впечатления о «полете» в т.н. «малый» (наземный) космос.

Сергей Нефедов был награжден орденом Красной Звезды за мужество и героизм, проявленные при испытаниях космической техники.

«Наземный космонавт» №2 – ефрейтор Богдан Гук, испытатель многоместных космических кораблей «Восход». Ефрейтор Гук «летал» в корабле «Восход» в течение нескольких суток, причем (как сейчас это часто бывает в реальных космических полетах) «полет» удлиннили. Запланированный на трое суток «полет» Гука продолжался почти в 2 раза дольше. Он выполнял цикл работ по управлению кораблем, отработывал циклограмму полета, режимы ручного управления КК, мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций, бортовые эксперименты. Двумя другими «членами экипажа» были сначала манекены, а затем место одного из них занял врач. До полета на корабле «Восход» Богдан многократно подвергался испытаниям ударных перегрузок, вращению на центрифуге. Его десятки раз сбрасывали с высоты вместе с креслом, имитируя удар космического корабля о Землю при приземлении, в т.ч. и в макете корабля «Восход». После испытаний от космонавтов сыпались вопросы о том, какие были перегрузки, каковы были общие ощущения... Павел Попович потом говорил: «У меня заныла спина, когда я увидел падение вниз». Ефрейтор Гук в 1965 г. «за мужество и отвагу, проявленные при исполнении воинского долга», награжден орденом Красного Знамени.

### Проверено на себе

Помимо отряда штатных испытателей, большинство из которых после окончания срочной службы в армии завершали испытательскую работу, существовал т.н. «2-й отряд испытателей». В него входили нештатные испытатели – те, кто проверял на себе свои научные разработки. Нештатные «наземные космонавты» участвовали в испы-

таниях до тех пор, пока позволяло здоровье, зачастую десятки лет.

Уникальный эксперимент по изучению состояния человека, находившегося в ограниченном пространстве (10 м<sup>3</sup>) в течение 70 суток, провели в институте в 70-е годы. В эксперименте принимали участие трое нештатных испытуемых. Старшим был Станислав Бугров, в группу также входили инженер Леонард Смирчевский и радиожурналист Евгений Терещенко. В ходе эксперимента они ежедневно выполняли элементы труда космонавтов (операторскую деятельность), отработывали физические упражнения по бортовой программе, питались сублиммированной пищей. Эти исследования впервые позволили изучить развитие частичной атрофии мышечной массы и изменений психики у испытуемых в условиях ограниченного пространства, сформулировать психофизиологические рекомендации по подбору космических экипажей, по критериям групповой совместимости их членов.

Десятки сложных экспедиций в Арктику, тайгу, пустыню, джунгли Вьетнама, в тропические зоны Тихого, Индийского и Атлантического океанов возглавлял нештатный испытатель Виталий Волович\*.

В этих экспедициях были проведены эксперименты по выживанию, в ходе которых изучалось поведение человека в экстремальных условиях, особенности влияния на организм различных неблагоприятных факторов природной среды, испытывалось штатное и экспериментальное аварийное снаряжение, аварийные пищевые рационы и т.д. Полученные результаты позволили разработать инструкции для космонавтов, рекомендации по поведению и использованию природных средств для поддержания их жизнедеятельности в случае приземления в районе нештатной посадки.

При увеличении продолжительности космических полетов стало ясно, что одним из основных препятствий в освоении космоса является неблагоприятное воздействие невесомости. Многолетние эксперименты были посвящены изучению неблагоприятных изменений в организме при имитации воздействия невесомости, отработке средств профилактики и коррекции. В ходе таких экспериментов испытатель лежит без движения, пить и есть ему дают с ложечки. За несколько дней такого «отдыха» у человека ослабевает сократительная функция миокарда, уменьшается объем мышечной и увеличивается объем жировой ткани, развиваются нарушения функций пищеварения и обмена веществ. Чем дольше идет эксперимент, тем серьезнее становятся последствия: человек теряет силу, выносливость, способность быстро реагировать на различные раздражители. А впереди еще «спуск на Землю» – испытателя доставляют в зал с центрифугой. Все происходит как в настоящем полете: многодневное пребывание на орбите в состоянии

невесомости сменяется тяжестью посадочных перегрузок.

Таких экспериментов были проведены сотни, в них принимали участие десятки штатных и нештатных испытуемых.

### **Русский тоже летал на Луну**

К сожалению, невозможно в одной статье упомянуть о заслугах всех испытуемых, которые своими «обыкновенным» героизмом обеспечивали прорыв человечества в космос.

С одним из тех, кто прокладывал дорогу на орбиту будущим героям, мы познакомимся на праздновании юбилея отряда испытуемых. Джон Иванович Гридунов родился в 1926 г. Своим необычным именем он обязан популярности в те годы американского писателя Джона Рида, автора книги «Десять дней, которые потрясли мир» о первых днях Октябрьской революции.

Вспоминает испытатель Д.И.Гридунов: «В нашей группе нештатных испытуемых подобрались мужественные ребята – полковники Георгий Анисимов, Иван Касьян, подполковники Алек Мнацикян, Вячеслав Перфилькин, Олег Бячков, инженер Борис Блинов. Особо ответственные испытания доверяли, как правило, офицерам, потому что по итогам эксперимента надо было дать рекомендации будущим космонавтам. А их мог дать только человек с достаточным жизненным опытом, который сможет проанализировать и работу систем, и реакции собственного организма».

Все нагрузки, через которые проходили испытуемые, были намного больше тех, с которыми предстояло столкнуться в реальном космическом полете. Испытуемые шли на предел человеческих возможностей. Космонавт на такой предел не идет. Эксперименты испытуемых создавали запас психологической прочности: космонавт мог быть уверен, что человек выдерживает гораздо большие перегрузки, чем те, которые ему придется испытать в космическом полете.

«Первым моим рекордом стало свободное падение в кресле летчика с 12-метровой высоты, – рассказывает Джон Иванович. – Внизу – свинцовые цилиндры. В момент удара мой собственный вес увеличился в 50 раз! Такой перегрузки никто еще не выдерживал! Даже установка сломалась – на том эксперимент и завершился. Рекорд в 50g до сих пор не побит.

Отработка лунной экспедиции началась в 1965 г. Самой ракеты еще не было, ее испытания начались только в конце 1960-х.

Джон Гридунов вспоминает: «Мы отработывали все этапы полета. На центрифуге крутили до «полета» и после «полета», чтобы имитировать перегрузки на старте и при посадке. На центрифуге перегрузки обычно увеличиваются постепенно, а мне сказали, что сразу пойдем на предел, сколько я выдержу без всякой подготовки в направлении «спина–грудь». Я сразу поставил рекорд – 19 единиц. Почувствовал в тот раз, что «тело потекло», например щеки «текут» к шее. В остальном все было нормально. А потом вдруг – черное небо и фонтан ярких звезд – это я потерял сознание, центрифугу тут же остановили. Когда я пришел в себя, сам поднялся с центрифуги и пошел в



Джон Гридунов перед «полетом на Луну»

барокамеру, где мне и предстояло «лететь» на Луну. Весь «полет» – 8 суток – я должен был провести в скафандре. В барокамере был создан вакуум. Все восемь суток эксперимента меня кормили жидкой пищей, которую подавали по трубочке в скафандр.

В ходе этого «полета» пришлось перенести и запредельную температуру – одно из условий эксперимента было такое: «отказала» система терморегулирования – и в «корабле» поднялась температура. Для этого включили большие электрические панели. Потом перекрыли кислород, так как по эксперименту надо было дышать только теми запасами, которые имелись в наличии на борту «корабля». Кроме того, были проблемы с отправлением естественных нужд: не предусмотрено было ходить «по-большому» все 8 суток.

От жары и духоты пропал сон. Были ощущения потери времени – казалось, прошла вечность, а на самом деле – 5 минут. Во время полета нам давали тесты – космонавтам во время полетов приходится не сидеть, а работать.

На Луну нас «отправилось» трое, я был командиром «космического корабля». Через сутки из эксперимента выбыл один из испытуемых, через полтора суток – второй. Мне говорят: «Джон Иванович, на тебя вся надежда!»».

Майор Гридунов на Луну «слетал» успешно. За этот полет он получил тысячу рублей. После испытаний был госпиталь. Джон Гридунов лежал там вместе с Алексеем Леоновым – тогда, в 1965 г. Леонов совершил первый в мире выход в открытый космос. Делились впечатлениями...

Опасность постоянно ходила рядом с испытуемыми, нередко были травмы, обморожения при экспериментах на выживание. Но ветераны-испытатели скупое вспоминают об этом. «Наша работа очень нужна другим, – говорят они, – космонавты должны были знать, что человек уже опробовал на себе данную ситуацию, причем с запасом прочности; значит, им это тоже по силам – вот что было главным».

\* В 1960 г. В.Волович возглавил группу врачей-парашютистов, участвовавших в операциях по поиску и спасению космонавтов. Он был первым врачом, который провел медицинский осмотр Ю.Гагарина после его возвращения на Землю. Послеполетное обследование космонавтов А.Николаева и В.Быковского он проводил на месте приземления, спустившись к ним на парашюте.

# О работах М.К.Тихонравова по составным ракетам и искусственным спутникам Земли в 1946–1956 гг.

*К 55-летию доклада М.К.Тихонравова «Пути осуществления больших дальностей стрельбы»*

*С деятельностью группы Михаила Клавдиевича Тихонравова связываются первые работы по практическому изучению проблем создания составных жидкостных ракет и искусственных спутников Земли. Однако мало кому известно о конкретном содержании проведенных исследований и, в частности, о том, что он первым в нашей стране предложил реальный проект многоступенчатых (составных) ракет для вывода на орбиту ИСЗ.*

**И.Бажин**, д.т.н., специально для «Новостей космонавтики»

В 1945–1946 гг. М.К.Тихонравов организовал в Реактивном научно-исследовательском институте (РНИИ, позже НИИ-1) группу для разработки проекта пилотируемого аппарата, вертикально запускаемого одноступенчатой ракетой (типа Р-1) на высоту до 200 км (проект ВР-190). В 1946 г. работы над проектом вместе с группой сотрудников, куда входили Н.Г.Чернышев, П.И.Иванов, В.Н.Галковский, Г.М.Москаленко и другие, были переведены из РНИИ во вновь созданный НИИ-4 Академии артиллерийских наук (ААН) СССР (в последующем НИИ-4 МО СССР). М.К.Тихонравов был назначен заместителем начальника института. В группу был включен военный геодезист И.М.Яцунский, пришедший в НИИ-4 в 1947 г. и быстро ставший первым помощником Михаила Клавдиевича. В начальный период М.К.Тихонравов непосредственно руководил работами над проектом ВР-190, однако в 1947 г. Михаил Клавдиевич постепенно отошел от него и организовал новый отдел во главе с П.И.Ивановым. Проект ВР-190, как известно, реализован не был.

Отдел П.И.Иванова под руководством Михаила Клавдиевича начал заниматься исследованиями составных ракет, разработкой методов расчета траекторий полета составных ракет. Основные исследования в этом направлении вел И.М.Яцунский.

В начале 1948 г. был получен ряд результатов, свидетельствующих о возможности создания в недалеком будущем составных ракет в ОКБ-1 С.П.Королева. Этим результатам М.Тихонравов придавал важное значение и решил выступить с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы» на заседании ученого совета института. Такой доклад Михаил Клавдиевич сделал в начале лета 1948 г. в присутствии специалистов и ученых из других организаций.

К этому времени в ОКБ-1 С.П.Королева на основе немецкой «Фау-2» была создана ракета Р-1 с дальностью полета около 300 км, разработана новая ракета Р-2 на дальность порядка 600 км, прорабатывалась ракета на дальность примерно 1000 км (т.н. «тысячная ракета»). Практическую возможность достижения еще больших дальностей в то время почти никто, особенно в кругах военных специалистов, не признавал. Поэтому сообщение Михаила Клавдиевича о том, что «пакет» из разрабатываемых в ОКБ-1 «тысячных ракет» способен



достичь любых дальностей и даже вывести на орбиту искусственные спутники Земли, взбудоражило зал, вызвало бурю отрицательных и даже язвительных откликов и выступлений. По иронии судьбы, среди выступавших были и те, кто стали впоследствии видными учеными в области ракетодинамики и космонавтики, в частности П.Э.Эльсберг, Г.С.Нариманов и др. Очень немногие специалисты поняли принципиальную ценность результатов, доложенных Тихонравовым, и высказывались с пониманием его идей. Эти идеи были поддержаны С.П.Королевым и президентом Академии артиллерийских наук А.А.Благонравовым. Благодаря их помощи М.К.Тихонравов повторил доклад 14 июля 1948 г. на годовом заседании ААН. Доклад был выслушан с огромным вниманием, однако реакция участников в основном была подобна реакции большинства членов ученого совета НИИ-4. Более того, за выступлением Тихонравова последовало расформирование отдела П.И.Иванова как занимающегося неактуальными проблемами. Только по настоятельной просьбе Михаила Клавдиевича разрешили оставить для продолжения исследований составных ракет одного И.М.Яцунского. Сам же М.К.Тихонравов был снят с должности заместителя директора института, оставшись лишь научным консультантом.

Доклад М.К.Тихонравова при активной поддержке С.П.Королева и А.А.Благонравова все же был опубликован в журналах «Доклады Академии артиллерийских наук» (М., 1949, вып. 6) и «Ракетная техника».

С.П.Королев, узнав о расформировании отдела П.И.Иванова, в поддержку М.К.Тихонравова выдал НИИ-4 официальный заказ на выполнение НИР по дальнейшим исследованиям составных ракет. Можно считать, что с этого времени начался новый этап работ группы М.К.Тихонравова.

Обосновав необходимость расширения состава группы для проведения исследований по заказу С.П.Королева, М.К.Тихонравов в конце 1949 г. добился включения в нее молодых специалистов-инженеров Г.Ю.Максимова, Л.Н.Солдатовой, Я.И.Колтунова и А.В.Брыкова. В 1950 г. к работе в группе Тихонравова был вновь привлечен Г.М.Москаленко, пришел также Б.С.Разумихин. В том же году в группу были направлены для подготовки дипломных проектов и последующей работы студенты МАИ О.В.Гурко и автор этой статьи. В 1953 г. в группу возвратился В.Н.Галковский.

В марте 1950 г. на конференции в НИИ-4 М.К.Тихонравов сделал доклад «Ракетные пакеты и перспективы их развития», в котором развил идеи по составным ракетам, дополнил их новыми результатами и впервые прямо сказал о возможности создания искусственных спутников Земли, вплоть до полетов на них человека. В докладе прозвучало, что в группе был рассмотрен (по техническому заданию Королева. – *Авт.*) двухступенчатый «пакет» из трех ракет Р-3, разработка которых была начата в ОКБ-1, и было доказано, что такой «пакет» может не только перенести тяжелую боевую часть на любую дальность, но и вывести на орбиту спутник, масса которого может оказаться достаточной для полета на нем человека.

Доклад был выслушан внимательно, но по-прежнему преобладали недоверчивые и саркастические выступления. Тем не менее проработка «пакета» из трех ракет Р-3 была отражена Королевым, присутствовавшим на докладе, в эскизном проекте ракеты Р-3. Проведенный анализ был, пожалуй, первой попыткой исследования вопроса создания ИСЗ, базирующегося на конкретных проектных проработках одноступенчатых ракет королевского КБ.

Теперь немного о группе, занимавшейся разработками составных ракет. Идеологом и организатором всех проводимых разработок был, конечно, Михаил Клавдиевич, который создавал в группе особый психологический климат. Каждый новый сотрудник очень быстро проникался сознанием чрезвычайной важности и перспективности исследований, к участию в которых он

приступал. Тихонравов стремился подобрать задачу, соответствующую увлечению коллеги. Особенно он приветствовал случаи, когда специалисты сами выдвигали и решали проблемные вопросы. В рабочих беседах Михаил Клавдиевич умел говорить доступно, ярко и убедительно. Все это способствовало тому, что коллектив группы работал увлеченно, не считаясь с личным временем, и решал вопросы в короткие сроки. Вместе с тем руководитель всячески поощрял расширение научного кругозора сотрудников, приучал своих учеников не бояться их неизвестных им областей знаний и смелей их осваивать, если это необходимо в интересах дела.

Непосредственным координатором исследований был Игорь Марьянович Яцунский, который, кроме того, вел конкретные исследования по ряду важных направлений. Он создал методику приближенных расчетов движения составных ракет на активном и пассивном участках полетов с учетом влияния центрального поля тяготения, атмосферы и вращения Земли. По этой методике он проводил расчеты различных вариантов составных ракет с целью оптимизации значений основных конструктивно-баллистических параметров, которые обеспечивали бы наименьший стартовый вес ракеты при заданных полезной нагрузке и дальности полета.

Г.М.Москаленко анализировал данные о весовых характеристиках основных агрегатов одиночных жидкостных баллистических ракет (БР), проектируемых в ОКБ Королева, а также информацию редких тогда американских публикаций, находил относительные значения этих характеристик и рассматривал возможные их изменения в применении к составным ракетам. Кроме того, им разрабатывались и возможные компоновки составных ракет различных типов.

А.В.Брыков и Л.Н.Солдатова изучали возможные схемы и средства соединения ступеней составных ракет. Такие средства должны были обеспечивать надежное сочленение ступеней при их работе в составе ракеты и безопасное их отделение после выработки топлива. Проводилась также проектная разработка экспериментального «пакета» из трех ракет Р-2.

Мне было предложено изучить применяемый метод приближенного расчета траекторий полета составных ракет, попытаться упростить его и повысить точность расчетов. Эту задачу мне удалось достаточно быстро решить, и некоторое время вместе с И.М.Яцунским я проводил по новой методике исследовательские расчеты ряда типов составных БР.

Ракеты Р-1 и Р-2 имели аэродинамические стабилизаторы и были статически устойчивыми при полете в атмосфере. На состав-

ных ракетах от аэродинамических стабилизаторов явно целесообразно было отказаться. В связи с этим возникла проблема обеспечения устойчивости движения таких ракет. Этим занимались Б.С.Разумихин и Г.Ю.Максимов. Ими теоретически была показана возможность достижения устойчивости таких ракет и предложены необходимые меры по перенастройке их автоматов стабилизации. Солдатова в тот же период для оценки величин аэродинамических возмущений проектировала модели составных ракет и выполняла их продувку в аэродинамических трубах.

Одной из важных проблем являлось обеспечение нужной точности полета ракеты на активном участке. Г.Ю.Максимову и мне было поручено изучить влияние возможных возмущений на отклонения траектории БР и рассмотреть возможности его



Дома у Михаила Клавдиевича: И.К.Бажинов, В.Н.Галковский, М.К.Тихонравов и Л.Н.Солдатова

уменьшения. Такие исследования мы проводили в линейном приближении и рассматривали различные методы управления боковым движением ракеты и моментом выключения ее двигателя с целью уменьшения погрешностей точек падения ее головной части (ГЧ). При этом рассматривалась возможность использования как наземных измерительных радиосредств, так и бортовых инерциальных систем. Полученные результаты показали возможность и пути обеспечения приемлемой точности полета межконтинентальных ракет.

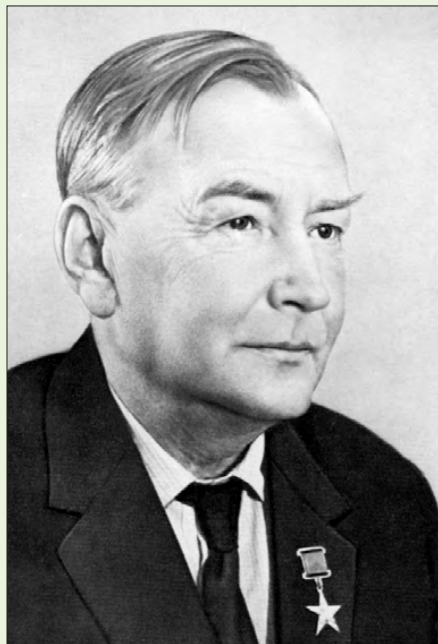
В 1950 г. Г.Ю.Максимов изучил условия выведения спутников на круговые орбиты разной высоты и показал, что на орбиты высотой более 300 км спутник выгодно выводить в два этапа. Сначала с помощью ракеты он доставляется в нижнюю точку эллиптической орбиты, а затем в ее апогее ИСЗ придается дополнительный импульс для перевода на круговую орбиту с высотой, равной высоте апогея переходного эллипса. Впоследствии такой переходный эллипс был назван эллипсом Хомана.

Я.И.Колтунов с самого начала увлекся решением сложных проблем динамики старта составных ракет и определения требований к стартовому комплексу. Он исследовал различные возможные схемы стартовых комплексов и оценивал их характеристики.

Олегу Гурко Михаил Клавдиевич поручил изучать вместе с И.М.Яцунским проблемы защиты головных частей межконтинентальных ракет от аэродинамического нагрева при их движении в атмосфере на нисходящем участке траектории. Рассмотрев ряд способов, они обратили внимание на возможность теплозащиты путем выдвливания охладителя (например, воды) через пористую поверхность в пограничный слой потока, обтекающего объект. Такая теплозащита оказалась эффективной не столько за счет отбора охладителем тепла от горячего потока, сколько за счет перестройки пограничного слоя, значительно уменьшающей количество тепла, передаваемого к поверхности. Позже Гурко стал проводить экспериментальные продувки охлаждаемых моделей с целью подтверждения указанных закономерностей.

Работы по изучению различных проблем создания составных ракет продолжались в группе Михаила Клавдиевича до 1953 г. Результаты исследований регулярно высылались в ОКБ Королева. Мало известно, что в начале 50-х годов группой были подготовлены и представлены в правительство СССР два докладных письма, в которых аргументировано указывалось на возможность создания составных баллистических ракет, способных доставлять боевые грузы на межконтинентальные и большие дальности. Вероятно, эти письма сыграли определенную роль в принятии постановления правительства о создании составных баллистических ракет.

Конечно, доклады М.К.Тихонравова в 1948 г. и последующие работы сотрудников группы не определили конкретный проектный облик будущей первой советской составной ракеты Р-7, для этого нужен был огромный труд коллективов ОКБ-1 и его смежных организаций. Однако в результате выполненных исследований были показаны возможности решения многих основных проблем создания составных ракет, очерчено поле рациональных значений основных характеристик, рассмотрен ряд возможных компоновок составных ракет. Все это позволило уже на самых ранних этапах разработки Р-7 оценить ожидаемые значения ее характеристик, а также возможности по выводу на орбиты искусственных спутников Земли. Эти результаты уже в начале проектных проработок облика межконтинентальных ракет обеспечили С.П.Королеву возможность принятия ряда принципиальных решений, таких как выбор для доставки боевых грузов на большие дальности (порядка 10000 км) баллистических составных, а не крылатых ракет, также рассматриваемых в то время, пакетной схемы составной баллистической ракеты для дальнейшей проработки и т.п.



Герой Социалистического Труда М.К.Тихонравов

К 1953 г. С.П.Королев принял основные решения по межконтинентальной баллистической ракете Р-7, и в ОКБ-1 и его смежных предприятиях развернулись соответствующие широкие опытно-конструкторские работы. Для решения проблемы ее летных испытаний в НИИ-4 была привлечена группа Тихонравова, а также сотрудники других подразделений. В рамках группы Тихонравова И.М.Яцунским и мной осуществлялись расчеты и анализ ряда возможных трасс испытательных запусков составных ракет. А.В.Брыков проработал метод определения движения БР по результатам угловых и дальномерных измерений и решил задачу об оптимальном расположении относительно траектории полета пунктов измерений и др. Однако группа Тихонравова в 1953-м и последующие годы основной акцент в своих исследованиях перенесла в другую, более близкую ей область.

Как-то в начале 1953 г. я и Г.Ю.Максимов обсуждали вопрос о том, что к конкретным работам по созданию составных ракет уже подключились различные организации, что поисковая работа нашей группы в этом плане становится не очень нужной и пора, пожалуй, направить наши основные усилия на анализ проблем создания ИСЗ. Тут же мы набросали черновик плана дальнейших исследований по созданию автоматических и пилотируемых спутников. Конечно, сегодня он выглядит довольно простым, но в тот период идеи, заложенные в него, нас окрылили. Мы немедленно рассказали об этом Михаилу Клавдиевичу, он нас горячо поддержал и попросил сделать план более детальным, а на его основе разработать предложение об открытии в НИИ-4 научно-исследовательской темы по обоснованию возможностей и путей создания искусственных спутников Земли. Такие предложения с участием всей группы были подготовлены, и Тихонравов доложил их руководству института и Управления ракетного вооружения ГАУ.

Предложение Михаила Клавдиевича об открытии специальной НИР по этой про-

блеме, поддержанное С.П.Королевым, при активном участии заместителя начальника НИИ-4 Г.А.Тюлина было принято командованием (А.И.Соколов), и в 1954 г. тема под №72 в институте стала реальностью. Научным руководителем работ был назначен М.К.Тихонравов, ответственным исполнителем – И.М.Яцунский. Мы отвечали за различные разделы темы. Утверждение темы явилось прямым свидетельством признания идей и результатов усилий М.К.Тихонравова и его группы.

В рамках темы 72 было запланировано исследовать основные проблемы создания ИСЗ и наметить пути их решения, причем должны были быть рассмотрены как относительно простые неориентированные спутники, так и способные ориентироваться и разворачиваться в пространстве и совершать маневры на орбите. Работы в группе велись в следующих направлениях.

Во-первых, исследовались траектории выведения искусственных спутников Земли на разные орбиты. Разработанные ранее И.М.Яцунским и мной практические методы расчета траектории составной ракеты были модернизированы применительно к выведению ИСЗ на орбиты разной высоты. По таким методикам нами производились оценочные расчеты весов спутников, которые могли быть доставлены на орбиты ракетами типа Р-7.

Во-вторых, исследовалось влияние ошибок выведения спутников на элементы реализуемых орбит. Надо было установить, достаточна ли точность работы систем управления межконтинентальных баллистических ракет для того, чтобы вывести спутник на орбиту, близкую к требуемой, не приведут ли возможные ошибки к быстрому его падению на Землю. С этой целью Г.Ю.Максимов оценил влияние таких ошибок на возможные отклонения элементов орбиты спутника на непрерывном активном участке полета РН. Мной была выполнена такая же работа применительно к «разрывному» участку выведения ИСЗ. В итоге было показано, что точность работы систем управления МБР достаточна для вывода ИСЗ в космическое пространство.

В-третьих, нужно было проанализировать, как влияют на орбиту ИСЗ основные возмущения при длительном полете. Эти вопросы исследовали Г.Ю.Максимов и И.М.Яцунский. Первый изучал влияние нецентральности поля Земли из-за ее эллиптичности, притяжений со стороны Солнца и Луны, а также остатков атмосферы Земли на невысокие орбиты спутников, а второй – влияние на орбиту ИСЗ высших гармоник поля тяготения Земли. В результате были выявлены условия допустимости всех этих возмущений и оценены их величины.

Одной из волнующих была проблема обеспечения встречи двух ИСЗ на орбите с целью их стыковки. Хотя мы уже неплохо знали законы орбитального движения, однако возможность сближения двух КА, перемещающихся со скоростями около 8 км/с, эмоционально не легко было принять. Ведь даже самые быстрые артиллерийские снаряды летали со скоростями 1.5–2 км/с. На основе найденных ранее соотношений между ошибками работы системы управления и отклонениями орбиты на разрывном участ-

ке выведения КА мной была рассмотрена и показана возможность мягкой встречи двух аппаратов на орбите. В порядке постановки анализировалась также задача управления движением с целью сближения.

Важнейшей стороной обеспечения полета спутника является контроль элементов орбиты. Для этого необходимо предусмотреть измерение параметров движения ИСЗ по орбите и разработать соответствующий метод определения ее элементов. Проанализировав особенности полета ИСЗ, И.М.Яцунский и Г.Ю.Максимов еще в 1953 г. разработали соответствующий метод, в основу которого были положены законы орбитального движения и метод наименьших квадратов. Эти исследования были продолжены и позже применены при разработке наземного командно-измерительного комплекса.

Во время полета спутника необходимо было стабилизировать положение его осей в пространстве, осуществлять его развороты для того, чтобы оси заняли нужное положение. Исследованиями по этой теме занимался Г.Ю.Максимов. Он рассмотрел возможности ориентации ИСЗ по бортовым наблюдениям Солнца, Луны, Земли, а также ярких звезд, изучил требования, которым должны удовлетворять приборы, используемые для ориентации спутника. Были исследованы также гироскопические системы, позволяющие запоминать опорные направления в пространстве и обеспечивать задаваемые развороты спутника (в этих разработках принимал участие и автор статьи). В результате был намечен возможный облик системы ориентации и разворотов ИСЗ в пространстве и оценены ее характеристики.

Важным вопросом обеспечения функционирования спутника являлось снабжение его устройств электроэнергией. Этой темой занималась Л.Н.Солдатовна. Она рассмотрела возможность создания источника электроэнергии на основе термпары, действующего за счет нагрева Солнцем и охлаждения космосом, но он оказался неэффективным. В ходе дальнейших исследований выяснилось, что источник на базе фотоэлементов может оказаться приемлемым. Теперь такие источники энергии применяются практически на всех ИСЗ.

Другим важным и в какой-то мере неожиданным оказался вопрос о том, как и куда девать тепловую энергию, выделяемую различными приборами спутника и получаемую за счет его нагрева Солнцем и Землей. Решением этой проблемы занимались И.М.Яцунский и О.В.Гурко. Они исследовали условия поглощения спутниковой поверхностью радиации от Солнца и Земли и излучения внутренней теплоты в космическое пространство, обрисовали систему специальных покрытий поверхности спутника и жалюзи, которые позволяли регулировать тепловой режим внутри ИСЗ. Были также выработаны требования к системе внутренней принудительной вентиляции.

А.В.Брыков оценил вероятность столкновения со спутником метеоритов различных размеров и скоростей и выяснил, что такая вероятность невелика и ею можно пренебречь. Сорокапятилетний опыт космических полетов подтвердил эту оценку.



Михаил Клавдиевич много внимания уделял изучению проблемы возвращения на Землю беспилотных и пилотируемых спутников. Напомню, что О.В.Гурко и И.М.Яцунский занимались разработкой теплозащиты при высокоскоростном полете в атмосфере Земли путем выдавливания охладителя через пористую поверхность аппарата. Они разработали методики расчета потоков охладителя для поддержания нужного температурного режима; мною было рассмотрено влияние изменений траекторий спуска и геометрических форм спутника на количество охладителя. Мне также довелось исследовать зависимость действующих на спутник перегрузок от параметров траекторий и основных характеристик объекта при баллистическом и планирующем спусках, а также проанализировать возможные отклонения точки посадки спускаемого аппарата от расчетной.

Выполняемые по теме 72 работы позволяли оценить значения массово-геометрических и энергетических характеристик основных агрегатов и систем ИСЗ. Кроме того, в группе изучались облики неориентированного (ему присвоили индекс «объект Д»); исследовали А.В.Брыков и Л.Н.Солдатова)



Стоят: Г.Ю.Максимов, О.В.Гурко, Г.М.Москаленко и Я.Н.Колтунов; сидят: А.В.Брыков, Л.Н.Солдатова, И.М.Яцунский и И.К.Бажинов

и ориентированного («объект ОД»; В.Н.Галковский) ИСЗ. Исследование показало, что объекты «Д» и «ОД» могут быть созданы и выведены на орбиту с помощью ракеты Р-7. Это можно считать одним из принципиальных результатов работы группы.

Все получаемые данные исследований оформлялись в виде научно-технических отчетов и высылались в ОКБ Королева, где были использованы. Сергей Павлович высоко ценил работу группы. В тезисах доклада по разработке эскизного проекта ИСЗ он пишет: «Особо должны быть отмечены первые работы М.К.Тихонравова и его группы». Основные результаты, полученные по теме 72, позже были изложены в монографии: Тихонраов М.К., Яцунский Г.М., Максимов Г.Ю. и др. Основы теории полета и элементы проектирования ИСЗ. М., Машиностроение, 1967.

Работы над искусственными спутниками Земли велись очень интенсивно, и уже в 1954 г. пути решения основных проблем и

возможные характеристики будущих ИСЗ были определены. На основе этих материалов Михаил Клавдиевич дал указание группе подготовить для правительства СССР докладную записку «Об искусственных спутниках Земли». Проект такой записки был подготовлен, и Тихонраов доложил об этом С.П.Королеву и М.В.Келдышу. Последний попросил своих сотрудников Д.Е.Охотимского и Т.М.Энеева принять участие в подготовке докладной записки с учетом результатов исследований, полученных ими. Ее итоговый вариант был подписан М.К.Тихонравовым и представлен в 1954 г. С.П.Королевым в правительство СССР. Как известно, на основании этого документа, а также предложения С.П.Королева о запуске первых искусственных спутников Земли с помощью ракеты Р-7, в 1956 г. было принято правительственное постановление, согласно которому ОКБ-1 поручалось создать и запустить ИСЗ с использованием упомянутой ракеты, определялся порядок работ и кооперация смежных организаций для решения поставленной задачи. НИИ-4 Минобороны, в котором работала группа М.К.Тихонравова, согласно данному постановлению становился головной организацией по про-

ектированию и развертыванию наземного командно-измерительного комплекса.

1956-й стал годом окончания работы группы М.К.Тихонравова в НИИ-4. Нужно отметить, что административно она никогда не выделялась в самостоятельное подразделение, а включалась в различные отделы института, однако вследствие большого авторитета Михаила Клавдиевича в научнотематическом отношении группа была самостоятельна. В связи с развертыванием работ над спутниками в ОКБ-1 ушли сначала Л.Н.Солдатова, затем Г.Ю.Максимов. В 1956 г. туда же перешел и сам М.К.Тихонраов, создав там знаменитый отдел №9.

Более подробно о работе группы рассказано в статье: Бажинов И.К. «О работе группы М.К.Тихонравова в НИИ-4 Министерства обороны СССР». «Космонавтика и ракетостроение», ЦНИИмаш. №1 (26), 2002.

Фото из архива автора

## Сообщения

⇨ Юбилею полета В.В.Терешковой были посвящены праздничные мероприятия во многих странах мира. Так, 19 июня в Российском культурном центре в Дамаске прошло торжественное собрание сирийской и российской обществности, посвященное 40-летию полета в космос первой женщины-космонавта. В собрании приняли участие руководители правящей Партии арабского социалистического возрождения, министры, видные общественные и политические деятели Сирии, посол РФ в Дамаске Роберт Маркарян, а также представители Сирийского общества дружбы с Россией.

Как сказал в интервью РИА «Новости» первый космонавт Сирии Мухаммед Фарис, полет в космос Валентины Терешковой стал великим событием и великим подвигом, который навсегда останется не только в истории освоения космоса, но и в памяти человечества. «Я знаю, как сложен путь в космос, и я преклоняюсь перед этой женщиной, которая успешной прошла его первой», — подчеркнул сирийский космонавт. «Подвигом для всех народов мира» назвала полет Валентины Терешковой министр культуры Сирии Надхва Кассаб Хасан и сказала: «Она первая показала, на что способны женщины сегодня».

В Мехико выставка в честь 40-летия полета Терешковой была организована крупнейшим в Мексике научным музеем «Универсум» и представительством «Росзарубежцентра» при содействии посольства РФ в Мексике. Как сообщил ИТАР-ТАСС, выставку ежедневно имели возможность осмотреть более 4000 посетителей музея. Особое внимание привлекали стенды с фотографиями о первопроходцах космоса и фильм о первой женщине-космонавте. Самые смелые из посетителей могли проверить свой вестибулярный аппарат, прокрутившись одновременно в нескольких плоскостях на настоящем тренажере, который использовался для подготовки космонавтов.

17 июня в Лиме в Национальном музее Перу состоялось открытие выставки, посвященной 40-летию полета «Чайки». Валентину Терешкову хорошо помнят в Перу, где она побывала в 1974 г. Для многих перуанцев она — звездный символ новой России. На выставке представлены фотографии, книги, почтовые марки космической тематики, рассказывающие о жизни и многогранной деятельности Валентины Терешковой, портреты женщин-космонавтов и астронавтов из России и других стран. — П.П.

⇨ Как сообщило РИА «Новости» со ссылкой на пресс-службу Космических войск России, закончен конкурс на лучшее музыкальное произведение о КВ. Заключительный тур прошел на космодроме Плесецк, а в состав жюри вошел Военный Совет КВ в полном составе. Победителем 2 июня был объявлен рядовой Виктор Димаков — автор песни «Звездная гвардия», посвященной второй годовщине Космических войск России. Второе место присудили военнослужащим космодрома Плесецк, написавшим песню «Во славу Космических войск», третье место занял «Марш Космических войск», представленный коллективом космодрома Байконур. «Песня «Звездная гвардия» со 2 июня становится «главной песней» Космических войск, — отметили в пресс-службе. — Если в будущем не будет создано лучшего произведения, песня Димакова может стать гимном отечественных Космических войск». Теперь ее будут исполнять на всех торжественных мероприятиях, проводимых на космодромах страны и в частях. — П.П.

**М.Побединская.** «Новости космонавтики»  
Фото Н.Семенова

«Я – «Чайка». Лечу в шестой океан» – 16 июня 1963 г. этими словами был ознаменован полет первой женщины Земли, покрывшей космос, – Валентины Владимировны Терешковой. «Космический брат» Валентины Владимировны, совершившей полет на корабле «Восток-6», – Валерий Федорович Быковский («Ястреб») стартовал на «Восток-5» двумя днями раньше, 14 июня.

Следует отметить, что космические полеты, которые и сейчас являются рискованным делом, сорок лет назад были еще рискованней – космическая техника была весьма несовершенна. Например, ведущий одного из телеканалов в канун празднования 40-летия полета первой женщины-космонавта поинтересовался у Валентины Владимировны (в памяти еще была свежа шумиха по поводу баллистического спуска 4 мая экипажа МКС-6), в режиме какого спуска ей пришлось возвращаться на Землю? «В режиме баллистического спуска, – ответила «Чайка». – Тогда все спуски проходили в баллистическом режиме».

Никита Сергеевич Хрущев в одном из своих выступлений заявил, что полет В.Терешковой в космос демонстрирует всему миру равенство женщин в советском обществе. (Неужели равенство состоит в выполнении тяжелой и опасной работы, пусть и приносящей славу? – *Авт.*)

Полет в космос дамы вызвал симпатии «слабой половины человечества» – женщин всего мира к нашей стране. Но лишь спустя многие годы вслед за Терешковой отправились в космос другие «вышивальщицы космических орбит».

А Валентина Владимировна вот уже четыре десятилетия достойно представляет нашу Родину в международных организациях, возглавляет солидные комитеты, принимает ответственные решения по вопросам международного сотрудничества и жизни нашей страны. В.Терешкова удостоена многочисленных наград и званий, в том числе воинского звания «Генерал-майор авиации».

**11 июня** в ГосНИИ военной медицины МО РФ прошли торжества «в честь медико-биологической подготовки и осуществления в июне 1963 г. полетов первой женщины летчика-космонавта В.В.Терешковой и летчика-космонавта В.Ф.Быковского».

Сотрудники института принимали непосредственное участие в медицинском отборе космонавтов, медико-биологической подготовке и обеспечении первых полетов в космос, включая групповую космическую экспедицию в составе летчиков-космонавтов

В.Терешковой и В.Быковского, установившие мировой рекорд длительности полета.

Празднование началось с открытия памятной доски, посвященной полетам «Ястреба» и «Чайки». И хотя сами «виновники торжества» не смогли прибыть в этот день в институт, начальник института, генерал-майор медицинской службы И.Б.Ушаков отметил, что эта памятная доска – знак благодарности всем людям, подготовившим исторический полет. Своими воспоминаниями с собравшимися поделились академик О.Г.Газенко, профессор А.Р.Котовская, работавшие над медицинской подготовкой и обес-

нистра иностранных дел И.Иванова и других политических деятелей. Со сцены юбиляров поздравили начальник ЦПК П.Климук, зам. главы Росавиакосмоса Н.Моисеев, мэр города Ярославля, коллеги, друзья, земляки.

**17 июня** Правительство Москвы организовало в ГЦКЗ «Россия» торжественный вечер «Легенда XX века», посвященный 40-летию полета первой в мире женщины-космонавта В.В.Терешковой. И снова звучали поздравления: от космонавтов России, от Правительства Москвы. От Ярославской земли «легенду века» поздравили глава администрации области А.Лисицын, мэр Ярославля

В.Волончунас, генеральный директор комбината «Красный Перекоп» П.Шелкошвейн. Там начинала свой трудовой путь Валентина Терешкова.

Под девизом «Дорога до звезды от Волги нелегка» с композицией «Легенда о Ярославне» выступили артисты Российского государственного академического театра им. Федора Волкова и народного коллектива ансамбля танца «Чайка» ДК комбината «Красный Перекоп» г.Ярославля. «Звезду космоса» чествовали композиторы Л.Лядова и А.Пахмутова, поэт Н.Добронравов, оперная певица Елена Образцова, а также «звезды эстрады» – Карел

Готт, Иосиф Кобзон и многие другие артисты.

**20 июня** Федерация космонавтики России провела на борту теплохода «Москва-29» 3-й Международный научно-практический симпозиум, посвященный легендарным пилотируемым полетам: «40 лет первому в мире полету в космос женщины – В.В.Терешковой и 40 лет групповому полету в космос В.Ф.Быковского и В.В.Терешковой». В симпозиуме приняли участие члены Федерации космонавтики (во главе с новым первым вице-президентом Игорем Волком), ветераны-космонавты (В.Пономарева, П.Колодин), представители делегаций от различных организаций – членов международной комиссии по экипажам на МКС (МСОР): зам. начальника ЦПК генерал-майор В.Циблев и начальник отдела подполковник М.Харламов, начальник комплекса РКК «Энергия» А.Александров, директор операций летных экипажей Центра Джонсона NASA Роберт Кабана, начальник отдела астронавтов NASA Кент Роминджер, командир отряда ЕКА генерал-лейтенант ВВС Франции Мишель Тонини и др. Симпозиум прошел в очень теплой обстановке. Наибольший интерес его участников вызвал доклад, подготовленный В.Коваленком, Л.Кизимом, А.Арцебарским, А.Бондаренко, Е.Боровиковым, В.Довгушей, Ю.Егоровым и Ю.Макаренко: «Теоретические и прикладные основы космической безопасности – новое направление в науке и технике». – *И.И.*

## 40 лет полетам «Ястреба» и «Чайки» Калейдоскоп празднований



печением полетов первых космонавтов, известный специалист по проблемам выживания в экстремальных условиях В.Г.Волович, врач-космонавт В.В.Поляков и др. На торжествах присутствовал член первого отряда космонавтов Б.В.Волынов, участники подготовки первых космических полетов.

**16 июня** «Чайку» и «Ястреба» чествовали в Звездном городке. Присутствовали многие коллеги-космонавты «звездной пары», подружки-дублерши В.Терешковой, представители Росавиакосмоса, Федерации космонавтики, руководство РКК «Энергия», многочисленные гости Звездного и его жители. Землячку приехали поздравить представители администрации и духовенства г.Ярославля. Празднование проходило по тому же торжественному алгоритму, что и встреча экипажей после полета 1963 г. в Звездном городке. От памятника Ю.Гагарину праздничная процессия двинулась по центральной аллее к Дому космонавтов, где на торжественном вечере был оглашен Указ Президента РФ от 10 июня 2003 г. «О награждении Терешковой В.В. орденом Почета за большой вклад в развитие и укрепление международных связей в науке и культуре». Была вручена Почетная Грамота Правительства России, зачитаны поздравления от премьер-министра Индии, президента Шри-Ланки, администрации Президента РФ, секретаря Совета Безопасности В.Рушайло, ми-