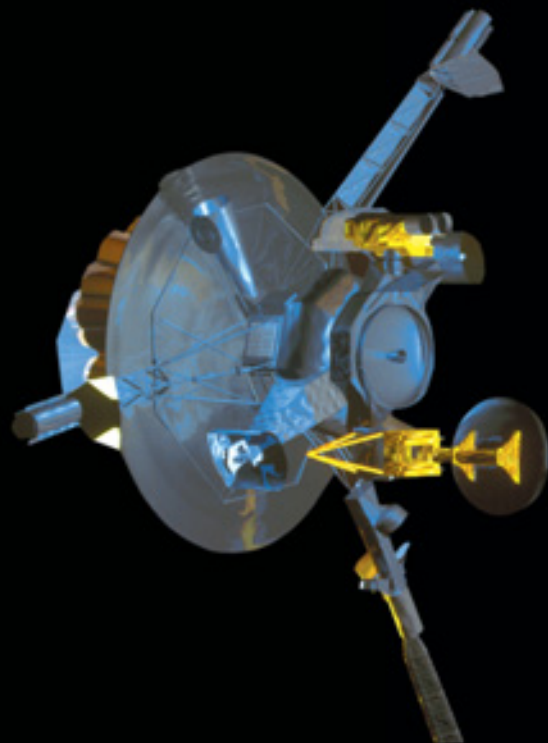


# 7 2001 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



## Galileo в 138 км от Каллисто



ISSN 1561-1078



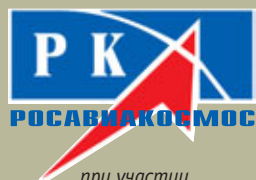
9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189

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:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса  
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС  
Ю.Н. Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса  
А.Д. Курланов – первый вице-президент ФК России  
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, Сергей Голотюк,  
Сергей Шамсутдинов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Корректор: 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](mailto:i-cosmos@mtu-net.ru)

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

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 25.06.2001 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы  
г. Москва

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответ-  
ственность за достоверность опубликованных сведений, а  
также за сохранение государственной и других тайн несут  
авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпа-  
дает с мнением авторов.

## 2 Международная космическая станция

Полет 2-й основной экспедиции на МКС

Хроника совместного полета

«Прогресс М1-6» в полете

Новости МКС

Астронавты ЕКА будут летать на российских кораблях

Медицинское обеспечение полетов на МКС

Гормон поможет избежать потери костной массы в космосе?

## 17 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Встреча экипажа МКС-Т1 в Звездном городке

Интервью Т.Мусабаева и Ю.Батурина

За 40 лет в космосе побывали 400 человек

## 21 Запуски космических аппаратов

Седьмой пуск «Морского старта»

«Гривенник» на орбите (к запуску PAS-10)

GeoLITE – развитие космических технологий в интересах разведки

На орбите первый КА, запущенный Космическими войсками России

## 30 Автоматические межпланетные станции

Galileo в 138 км от Каллисто

А тем временем Cassini...

По комете, прямой наводкой, пли...

До и после «Одиссея»

Слухи о кончине «Пионера» опять оказались преувеличенными

## 38 Искусственные спутники Земли

Boeing, NRO и разведывательные спутники будущего

Начато финансирование навигационной системы Galileo

Проект студенческого микроспутника

Сведены с орбиты два военных спутника

Совместный проект ЕКА и Китая

Российские перспективы в гиперспектре

Orbital Sciences будет делать спутники для Тайваня

Инцидент с солнечным парусом

## 46 Спутниковая связь

Трудные времена мобильной спутниковой связи

## 48 Проекты. Планы

Космическая программа Южной Кореи

## 50 Космодромы

Кап. Яру исполнилось 55

Перспективы российских стартов

## 55 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Европа тоже увлекается демонстраторами

Стартовый комплекс для «Авроры»

Огневые испытания модифицированного ускорителя шаттла

Система обнаружения утечек водорода

Планы украинских ракетчиков

Шведы и американцы делают новый двигатель

Контракты для замены шаттла

Уточненные параметры ДПО

## 60 Предприятия. Учреждения. Организации

Дилерский форум компании «Р. и К.» на Байконуре

Ребята из Нальчика осваивают космос

Космические войска России начинают боевую службу

## 64 Страницы истории

25 мая (К 40-летию выступления президента Д.Кеннеди...)

Мишенный комплекс

## 69 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажа STS-100

## 72 Люди и судьбы

Первый «космический» министр (Памяти Сергея Александровича Афанасьева)

Памяти Патрисии Робертсон

**2 International Space Station**

ISS Main Expedition Two

Chronicle of Joint Mission

Soyuz TM-31 Landing

Second Increment Continues

SSRMS Testing

Progress M1-6 Arrived to Station

*First Russian visiting crew landed successfully after spending five days onboard ISS. Despite NASA worries, Dennis Tito made no visible harm to station operations. Yet he made harm to his head cutting it in the Soyuz crew compartment, and experienced heart problems after undocking.*

Progress M1-6 Launched. New Launch Vehicle Worked Perfectly

*On May 21, first Soyuz-FG launch vehicle was successfully flight tested. Soyuz-FG features new core stage and strap-on engines 14D21 and 14D22 - modifications of standard RD-108 and RD-107 with new fuel injectors. Soyuz-FG payload capacity is 250-300 kilograms larger than of standard Soyuz-U.*

ISS News

Yet Boeing and Khrunichev Will Build Commercial Module

*It is still unclear which commercial space module, Enterprise or FGB-2, is to join the Russian segment of ISS.*

NASA Hopes for Italians and Japanese

China May Participate in the ISS Program

Japan Designed Space Furnace

ISS to Help Reveal the Secret of Universe's Birth

ESA Astronauts Will Fly on Russian Ships

Medical Support for ISS Operations

Hormone to Help Mitigate Bone Loss in Space?

**17 Cosmonauts. Astronauts. Crews**

ISS Taxi Crew 1 Greeted in Star City

Talgat Musabayev and Yuri Baturin Interviewed

*Sergey Shamsutdinov talked to Russian crewmembers of the first Soyuz taxi crew.*

400 Humans Flew into Space in 40 Years

**21 Launches**

Seventh Start of Sea Launch

'Dime' in Orbit: The Launch of PAS-10

GeoLITE: Development of Space Technologies for Reconnaissance

First Space Forces-Launched Spacecraft in Orbit

*Another reconnaissance satellite, possibly a Yantar-4K2, joined the Russian space constellation.*

The Launch of Kosmos-2377: Viewed from Cosmodrome

*After the launch, Pad 43/4 in Plesetsk was closed for modernization. From 2002, it will be the site for Soyuz-2 flight tests.*

**30 Probes**

Galileo: 138 Kilometers Above Callisto

Astronomy News

Cassini at the Same Time

At Comet, Over Open Sights, Fire!

Before and After Odyssey

News of Pioneer Death Appeared Exaggerated, As Usual

**38 Spacecraft**

Boeing, NRO and Reconnaissance Satellites of the Future

Galileo Navigation System Funding Started

A Student Microsatellite Project

*The Bauman Technical University presented in May a 50-70 kg three axis stabilized microsatellite equipped by digital earth resource camera from ITTs ScanEks. Piggy-back launch is expected at a conversion launch vehicle to a 650 km Sun-synchronous orbit.*

Two Military Satellites Deorbited

Joint ESA-China Project

Russian Hyperspectral Prospects

*At the international conference 'Space Without Weapons' held in Moscow, hyperspectral instruments Yukon-V and Astrogon were presented. Monitor-E and Kondor-E satellites are viewed as platforms for the instruments.*

Orbital Sciences to Build Satellites for Taiwan

Incident with Solar Sail

**46 Satellite Communications**

Tough Time for Mobile Satellite Communications

**48 Projects. Plans**

South Korean Space Program

**50 Launch Sites**

KapYar is 55

Prospects of Russian Launch Complexes

*Gennadiy Biryukov, Chief Designer of KBTM, recounts current status of launch complexes developed by the company. Talks with Boeing and Sea Launch on commercial Zenit launches from Baykonur, launch complexes for Rockot and Angara are also reviewed.*

**55 Launch Vehicles. Rocket Engines**

Europe is Keen of Demonstrators Too

Launch Complex for Aurora

*At least two test flights of the Aurora vehicle are scheduled from modernized UKSS launch complex in Baykonur.*

Modified RSRM Tested

Hydrogen Leak Location System

Plans of Ukrainian Rocket Designers

Swedes and Americans to Made New Engine

Contracts to Replace Shuttle

DPO Parameters Explained

**60 Companies. Agencies. Organizations**

R.&amp;K. Dealers Forum at Baykonur

Children from Nalchik in Space Development

Space Forces of Russian Began Their Service

**64 History**

May 25

Target Complex

*Mysterious lines and squares in desert in the vicinity of Baykonur filmed by Landsats resembled famous Nasca features. For the first time, NK tells the story of the Target Complex 135MK built at Site 301 for testing satellite cameras.*

**69 Biographies**

Biographies of STS-100 crewmembers

**72 People**

First Minister of Space

In memoriam: Patricia Robertson

# Полет 2-й основной экспедиции на МКС

Продолжается полет 2-й основной экспедиции (Юрий Усачев, Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс) и 1-й российской экспедиции посещения (Талгат Мусабаев, Юрий Батуринов, Деннис Тито) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – «Союз ТМ-31» – «Союз ТМ-32»

## Хроника совместного полета

**В.Истомин, И.Лисов.**

*«Новости космонавтики»*

**1 мая.** 55-е сутки полета МКС-2, 4-е сутки полета ЭП-1. Первой работой командира экипажа МКС Юрия Усачева было участие в ТВ-сеансе сразу же после завтрака вместе с Деннисом Тито. Турист выражал свой восторг и «сознался» корреспондентам CNN, NBC и ТВ-6, что уже побывал на американском сегменте. Кто бы стал сомневаться...

Рано начал рабочий день и Юрий Батуринов. Пока остальные члены экипажа обсуждали план работ на день в утренней «конференции по планированию», Юрий Михайлович начал 12-часовое вакуумирование магистралей установки «Плазменный кристалл», чтобы подготовить ее к серии экспериментов. После конференции Юрий Усачев провел еще один ТВ-сеанс: в нем прозвучало поздравление съезду нейрохирургов в Москве. Командир «Союза» Талгат Мусабаев попытался начать съемку территории Казахстана в рамках эксперимента «Зондирование» (по программе Республики Казахстан), но помешала большая облачность.

Юрий Усачев и Сьюзен провели подгонку АСУ в их новом корабле, «Союзе ТМ-32». Батуринов в это время менял программное обеспечение (ПО) в установке «Плазменный кристалл», чтобы со следующего дня начать эксперименты в новых режимах. Вместе с Усачевым экспедиция посещения прошла по «маршруту срочного покидания». Командир станции не остался в стороне и когда пришло время символической деятельности. Он вместе с Талгатом Мусабаевым и Юрием Батуриным штемпелевал конверты бортовым штемпелем. Но это было уже после обеда.

Сьюзен включила аппаратуру EarthKAM в ФГБ для проведения съемок Земли в автоматическом режиме (до 4 мая с нее будет получено 52 кадра). Батуринов установил ПО для эксперимента «Диатомея» (отработка метода обнаружения биопродуктивных районов океана из космоса) на свой компьютер. Установку ПО на лэптоп №3 позже будет делать Усачев, т.к. ему предстоит принять эстафету в проведении этого эксперимента у экспедиции посещения и он хочет сам детально разобраться. Батуринов и Мусабаев планировали провести и первый сеанс наблюдений по эксперименту «Диатомея», но не хватило времени.

Юрий Усачев выразил сомнение в целесообразности измерения уровня шума в отсеках станции 2 мая, когда так много работы. Все члены экипажа МКС-2 провели приватные медицинские конференции. Вечером, уже без Усачева, Мусабаев и Батуринов продолжили символическую деятельность. В конце дня они заполнили опросник по казахстанскому эксперименту «Дастархан» (испытание космической пищи, приготовленной по национальным рецептам Казахстана). Думаю, не только они принимали участие в этом эксперименте, который был запланирован на все дни пребывания на борту экспедиции посещения.

Деннис Тито осваивался на станции, проводил первые съемки. Его видеокамера отказала сразу же (Батуринов отдал ему свою, лишившись возможности «свободной» съемки). Проводил он съемки и фотоаппаратом Nikon F5, который также привез с собой. Фотоаппарат пока работает.

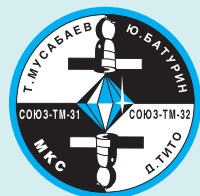
По телеметрии было зафиксировано увеличение температуры на компрессоре системы кондиционирования воздуха (СКВ1), и пришлось ее на вилку отключить. В результате температура упала на 11°. Когда экипаж уже спал, корабль «Союз ТМ-32» был подключен на подзаряд аккумуляторов от ФГБ.

1 мая специалисты космического центра BioServe Space Technologies при Университете Колорадо в Боулдере первыми опробовали режим дистанционного управления ПН на МКС. Из своего офиса через Интернет и коммуникационную сеть, организованную Центром Маршалла NASA, они задали точное время работы и параметры для своей установки в модуле LAB, которая изучает процесс ферментации для производства антибиотика (актиномицин D). Операторы подтвердили, что аппаратура CGVA корректно отреагировала на выданные команды. Результаты экспериментов должны быть доставлены на Землю шаттлом в полете STS-105. – И.Л.

### Как Тито разбил голову

**2 мая.** 56/5 сутки. У Денниса Тито день был посвящен видео- и фотосъемкам. Он уже освоился на станции, чувствовал себя лучше, и необходимости принимать лекарства от «болезни движения» уже не было. Но рецидивы «болезни», видимо, остались, потому что, оставленный без присмотра в СМ буквально на 5 минут (экипаж МКС был в LAB, Батуринов – в ФГБ, Талгат – в «Союзе»), Тито стал звать на помощь. Первым примчался Мусабаев и увидел над головой Денниса большой пузырь крови. Талгат не мешкал: сначала нужно было остановить кровь. Средств фиксации в российской аптечке обнаружено не было – и Талгату пришлось руками сжимать рассеченную кожу на голове Тито. К счастью, это помогло. Затем на помощь пришла Сьюзен с классной американской аптечкой и своими сертифицированными медицинскими познаниями. В дальнейшем Деннис был более аккуратен и подобных проблем у него не возникало.

Вернемся к началу дня. В рамках эксперимента «Взгляд» Усачев сфотографировал Батурина и Мусабаева за работой. Талгат через самый большой в СМ иллюминатор №9 попытался снять территорию Казахстана, но, как ни всматривался, везде были облака. Батуринов начал проведение эксперимента «Плазменный кристалл». После завтрака он провел дополнительное двухчасовое вакуумирование



установки, а затем запустил эксперимент. В реальном времени была получена видеоинформация. Картинка напоминала изображенную, полученное во время МКС-1, только пустота в середине экрана была больше. По оценке специалистов, так и должно быть.

Мусабаев в это время штемпелевал сувениры Республики Казахстан. Сьюзен и Джеймс приводили в порядок станцию после полета БА. Командир экипажа попытался провести измерения шумомером, но столкнулся с проблемами и в отсутствие специалиста работу проводить не стал. Он взял пробы воздуха и собрал схемы для отбора проб конденсата влаги при помощи контейнера атмосферной влаги КАВ. Сбор конденсата влаги проводили и американские астронавты, также как и техническое обслуживание СОЖ.

После обеда Усачев вместе с Мусабаевым и Батуриным выполнили фото- и видеосъемку в рекламных целях. В это время Джим выполнял плановое обслуживание анализаторов горения CSA, а Сьюзен перенесла на новое место спектрометр заряженных частиц и включила датчик дыма в LAB. Затем они продолжили наводить порядок в станции. Батурин не смог выполнить эксперимент «Диатомея» из-за плохой погоды в районе съемок, но успешно переписал информацию с жесткого диска компьютера «Плазменный кристалл».

В 18:47 произошел отказ блока очистки воздуха от механических примесей (БМП). Система «Воздух» перешла из автоматического режима работы в ручной, но осталась работоспособной. Ситуация анализируется. Блок CDRA в модуле LAB продолжает работать на половину мощности, но вместе с «Воздухом» они справляются с очисткой атмосферы для шести человек.

**3 мая. 57/6 сутки.** Опять происшествие с Деннисом Тито: на этот раз комичное. Экспедицию посещения разместили на ночь в ФГБ. Там размещался туалетный столик и приспособления для гигиенических процедур. Перед сном Деннис прикрепил рядом с собой сок в мягкой упаковке, но в темноте ошибся и взял шампунь Сьюзен... Все помнят, что случилось с одним из героев фильма «Джентльмены удачи», попавшим в аналогичную ситуацию...

Членам экспедиции посещения и в этот раз пришлось раньше других начать рабочий день. Батурин приступил к вакуумированию установки «Плазменный кристалл» еще до завтрака, а во время утренней конференции сбросил информацию за вчерашние сутки. Мусабаев снимал территорию экологически проблемных районов Казахстана.

У Сьюзен и Джима в этот день было много работы с полезной нагрузкой. Они обслуживали детекторы нейтронов Bonner Ball, установили дозиметры DosMap на новое место, провели их зарядку и проверку. Выполняли (вместе с Усачевым) эксперимент «Взаимодействие» – заполнили опросники, которые призваны выявить факторы, влияющие на работу экипажа и наземного пер-

Все времена в материалах, посвященных полету МКС и космических кораблей к ней, приводятся во Всемирном времени UTC. Использование других времен специально обозначается и оговаривается.

сона. Сьюзен запустила эксперимент по выращиванию протеинов PCG во всех шести камерах роста установок PCG-STES №9 в стойке Express #1 и включила в непрерывный режим систему измерения ускорений в условиях микрогравитации MAMS. Джим запустил в работу дозиметры, вмонтированные в муляж, имитирующий торс человека (эксперимент Phantom Torso). Он начал активировать этот эксперимент еще накануне: установил в 30 см от манекена детектор и спектрометр тканезквивалентного пропорционального счетчика TERC. Более 300 пассивных дозиметров размещены в разных точках манекена, а пять активных – в голове, шее, сердце, желудке и спинном хребте. Они пока не включены.

И опять пришлось экипажу поработать над приведением модуля LAB в порядок. Видно, много небезобразничали люди из шаттла... Будто не астронавты, а вандалы. А за ними потом убирайся... И иллюминаторы в LAB, по свидетельству Талгата, все исполосованы с внутренней стороны.

Юрий Усачев больше занимался техническим обслуживанием служебных систем: он заменил фильтры на пылесборниках в ФГБ, провел осмотр разделителя БРПК-1, замену емкости для воды в установке «Электрон», помогал в проведении фото- и видеосъемок журнала Popular Mechanics и съемок продукции компании Lego и по проекту «Фуджи», которые выполняли Мусабаев и Батурин.

Батурин провел второй эксперимент на установке «Плазменный кристалл». К нему было приковано неподдельное внимание со стороны членов экипажа МКС-2. Они внимательно следили за его ходом, интересовались научными результатами. Ежедневно планируется проведение эксперимента «Диатомея», и ежедневно на пути исследователей встают облака.

Экипажу пришлось заняться незапланированной работой с системой терморегулирования. В 09:45 произошел автоматический, для равномерного использования обоих контуров, переход с контура КОБ1 на КОБ2. Но в 16:22 случился обратный, уже

На пресс-конференции 4 мая первый космический турист Деннис Тито заявил журналистам, что несколько раз был в американском сегменте МКС в сопровождении астронавтов, соблюдая все договоренности. «Обвинения в мой адрес со стороны NASA несостоятельны, так как задержать проведение каких-либо экспериментов я не мог», – сказал Тито. Он также возразил американским корреспондентам, считающим, что его полет ухудшил отношения между NASA и Росавиакосмосом. «В перспективе в NASA поймут, что мой полет укрепляет эти связи, а не разрушает, и этот полет важен для объединения людей Земли», – заявил американец. Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс от комментариев по этим вопросам воздержались.

По словам Денниса Тито, его поразили размеры и комфортабельность МКС. Он «наслаждается невесомостью и самим полетом» и «край общению со всеми экипажами астронавтов станции». Тито заявил, что все его надежды и ожидания от встречи с космосом «сбылись полностью». Он делает «много фотоснимков и видеосъемок, чтобы донести до землян свои восторженные ощущения красоты нашей планеты и закрепить навечно тот великий миг его жизни, когда осуществилась давняя мечта – многократно пролететь над всеми ее континентами».

Тито высказался за развитие космического туризма как формы бизнеса. «Этот рынок бизнеса велик, и я надеюсь, что займусь этим», – сказал он. Со своей стороны, Талгат Мусабаев и Юрий Батурин сообщили журналистам, что Деннису «здесь все помогают и оказывают всяческое внимание как человеку, впервые подымающемуся в космическое пространство». И наоборот, Тито старается участвовать в разных рутинных работах, чтобы помочь остальным. – А.Ж.

незапланированный, переход на КОБ1 с отключением системы СКВ1. Был проведен осмотр СКВ1 и устройства для отбора проб воды КАВ. Выявлено отсутствие заполнения конденсатом разделителя БРПК, появление влаги в системе регенерации воды из конденсата СРВК и общее увеличение влажности в станции после вчерашнего монтажа КАВ. СРВК была отключена, демонтирована и повторно собрана схема пробоотборника КАВ и запущен блок СКВ1. БРПК по-прежнему не заполнялся. Пришлось отключить СКВ1, разобрать схему с КАВ, восстановить



Phantom Torso – «Фантом торса» :)



штатную схему СРВК и вновь включить СКВ1. На этот раз получили заполнение разделителя БРПК. За ночь влажность в станции упала с 12 до 10 мм рт.ст.

**4 мая. 58/7 сутки.** Все шестеро космонавтов и астронавтов сразу же после завтрака, в 07:30, провели пресс-конференцию с СМИ. Правда, отсутствовало телевидение с борта. Причина оказалась банальной: отсутствие контакта в разъеме. Больше всего вопросов было (естественно!) к Деннису Тито. Ему пришлось отвечать на вопросы и в следующем сеансе связи (09:00), для этого пришлось делить ТВ-средства между пресс-конференцией (10 минут) и третьим экспериментом «Плазменный кристалл», который успешно провел Ю. Батурин. На этом витке телевидение было, но всю зону не цветное, а черно-белое.

Талгат Мусабаев провел тест СУД своего нового корабля «Союз ТМ-31» и остался доволен результатами. Он выполнил эксперимент «Диатомея», а после обеда вместе с Юрием Батуриным приступил к изучению циклограммы спуска и укладки возвращаемого оборудования. С Деннисом в этот день никаких приключений не было, он полностью освоился и с удовольствием проводил съемку Земли и интерьера станции.

Большую часть времени Сьюзен и Джим занимались размещением грузов, доставленных во время полета 6А. Кроме этого, они заполнили водой емкости СВС. Восс закончил расстановку и запуск радиационных датчиков MDU (Mobile Dosimetry Units) для эксперимента DosMap в модулях Destiny и Unity.

У Усачева было много регламентных работ: замена кассет пылефильтров в СМ, ручной забор проб воды из системы СРВК (так надежнее), замена блока колонок очистки в СРВК, контроль среды обитания на наличие микроорганизмов. Он демонтировал из транспортного корабля (ТК) телеметрический локальный коммутатор. Видно, Юра так хотел оснастить свой новый корабль, что запросил ЦУП-М, можно ли демонтировать из корабля Мусабаева ручки управления движением и ориентацией, которые использовались при стыковке, а теперь, при спуске, будут не нужны. Вечером Юрий помогал в укладке возвращаемого оборудования.

Вчерашние проблемы с системой терморегулирования, видно, полностью решить не удалось: дважды происходило несанкционированное переключение с КОБ1 на КОБ2 и оба раза с отключением СКВ1. Правда, ночью система работала устойчиво и экипаж не беспокоила. Планировавшийся демонтаж установки «Плазменный кри-

сталл» не состоялся. Юрий Усачев предложил свое участие в этом эксперименте и запросил ЦУП-М, можно ли оставить схему, если по нему будут сформулированы новые задания.

**5 мая. 59/8 сутки.** Вот и наступил заключительный день пребывания на борту МКС экспедиции посещения. Перед завтраком состоялся ТВ-сеанс членов ЭП с учеными Российской академии наук. Были подведены первые, предварительные результаты научной программы экспедиции. Ученые горячо благодарили за усердие в проведение экспериментов, ведь время экспедиции посещения – это тот ресурс, который целиком принадлежит России, его ни с кем не надо делить, и на этот отрезок времени можно формировать интересную программу исследований. В следующем ТВ-репортаже состоялась встреча с послом Республики Казахстан.

Перед укладкой результатов на возвращение были проведены заключительные съемки территории Казахстана, деактивация по эксперименту «Полиген» (отлучение от корма мух дрозофил – наверное, чтобы их не стошнило во время спуска), демонтаж укладок по эксперименту «Онер», эксперимент «Взгляд» и забор проб воздуха Усачевым. После обеда, который занял полтора часа, всем был предоставлен отдых. Отвлекала экипажи от отдыха только нестабильная работа контуров КОБ с их переключением и отключением СКВ1.

### Расстыковка и посадка «Союза ТМ-31»

В 20:50 все шесть космонавтов и астронавтов встали перекусить. Но если у экипажа МКС-2 был запланирован ужин, то у экспедиции посещения – завтрак. Если экипаж станции собирался опять поспать, то у экипажа Мусабаева наступил этап расконсервации корабля перед расстыковкой.

В 22:40 состоялась передача управления от американского сегмента (АС) на российский сегмент (РС). В сеансе связи 23:04–23:20 прошло закрытие переходного люка между станцией и кораблем «Союз»

(23:12). Последовавшая затем проверка герметичности показала, что все в норме.

При прощании было заметно различное отношение к Деннису Тито со стороны членов экипажа МКС. Если с Юрием они обнялись, то Джим ограничился рукопожатием, а Сьюзен вообще отошла. Но это их американское дело. Главное, впервые, но, надеюсь, не в последний раз, руководством Росавиакосмоса была проявлена политическая воля, и полет первого туриста на международную станцию на российском корабле состоялся, невзирая на протесты NASA.

«Это было лучшее время в моей жизни, – сказал Тито перед закрытием люка. – Я осуществил свою мечту, и ничто не могло быть лучше. Я благодарю всех, кто обеспечивал мой полет».

**6 мая. 9-е сутки полета ЭП-1.** Пока экипаж МКС отдыхал после приема гостей (сначала экипаж шаттла, затем «Союза»), экипаж Талгата Мусабаева напряженно готовился к расстыковке. В сеансе 02:11–02:32 произошла расстыковка «Союза ТМ-31» от осевого узла на агрегатном отсеке СМ. Непосредственно перед этим событием станция была переведена в индикаторный режим. Команда на расстыковку была выдана в 02:18. Точное время расстыковки – 02:21:09 UTC (05:21:09 ДМВ).

Участок автономного полета был отмечен нештатной ситуацией. Хотя Деннис Тито и находился во время спуска в противоперегрузочном костюме «Кентавр» (остальным членам экипажа почему-то их не подготовили), по телеметрии у него была зафиксирована неустойчивая работа сердца. Поэтому Мусабаеву по указанию Земли пришлось передать функцию управления спуском Батурину, отвязаться, вылезти из кресла, найти в аптечке необходимые таблетки панангин и валидол и дать Деннису. Для конспирации, чтобы не создавать паники среди членов экипажа, эти таблетки обозвали №9 и №7 соответственно.

Качество телеметрии с медицинских поясов было хорошим. Видно, сказалось указание Земли протирать электроды не водой, как раньше, а специальным гелем.



«Союз ТМ-31». Автономный полет

Фото NASA. Автор Ю Усачев



# На Земле

Фото: М.Губайдулина, ЦПК



Правда, в укладку для экипажа ЭП этот гель не положили, пришлось забрать предпоследний тубик у основной экспедиции.

В 04:47 двигатель «Союза» был включен на торможение (расчетная продолжительность работы – 175 сек, импульс – 111 м/с). Корабль пошел на спуск.

Посадка спускаемого аппарата «Союза ТМ-31» произошла в 05:41:28 UTC (08:41:28 ДМВ) на территории Казахстана к северо-северо-востоку от г.Аркалык. Сильный ветер повалил СА на бок и протащил его на

парашюте примерно 15 метров. Недолет составил 54 км, поэтому восемь вертолетов поисково-спасательной службы остались в стороне и 10–15 минут никто за экипажем не прилетал. Когда специалисты «Энергии» начали открывать люк, выяснилось, что лямка интерьера захлестнула штурвал крышки люка и мешала его открытию. Спасатели плохо слышали экипаж, крики «не тянуть люк» принимали за крики о помощи и тянули изо всех сил. Но все же лямку удалось сбросить – и все члены экипажа «Сою-

за» оказались в объятиях встречающих. Первый полет экспедиции по замене корабля-спасателя завершился успешно.

«Полет замечательный, это было лучше всего! Это был рай, я только что вернулся из рая», – таковы были первые слова Тито для спасателей и журналистов. При первом медицинском осмотре никаких серьезных повреждений врачи у него не обнаружили.

С места посадки экипаж был доставлен в Астану. В здании аэровокзала космонавтов приветствовал президент Казахстана Нурсултан Назарбаев. После короткой пресс-конференции экипаж вылетел в Москву. В 16:50 ДМВ самолет приземлился на аэродроме Чкаловский, где членов экипажа встретили посол Казахстана в России Т.А.Мансуров, технический руководитель пилотируемых программ России, академик РАН Ю.П.Семенов, председа-

тель Государственной комиссии по пилотируемым полетам генерал-лейтенант В.А.Гринь, начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина П.И.Климук, представители промышленности, Росавиакосмоса, Министерства обороны РФ, семьи и друзья космонавтов.

## Полет 2-й экспедиции продолжается

**6 мая. 60-е сутки полета МКС-2.** У космонавтов день отдыха. Состоялись переговоры всех членов экипажа с семьями и приватные психологические конференции. Экипаж доложил, что при замене емкости для воды в систему регенерации кислорода из воды была установлена подтекающая емкость, в

которой воды 2–3 литра. С лэптопа была закрыта крышка иллюминатора №9, который активно использовался во время пребывания экспедиции посещения. Теперь – с целью экономии ресурса привода внешней крышки – съемки Земли будут проводиться через другие иллюминаторы.

Общая масса комплекса после отстыковки «Союза ТМ-31» составила около 113700 кг. Параметры орбиты станции на 6 мая составили:

- *наклонение – 51.57°;*
- *минимальная высота над поверхностью Земли – 379.1 км;*
- *максимальная высота над поверхностью Земли – 413.4 км;*
- *период обращения – 92.3 мин.*

**7 мая. 61 сутки.** У экипажа планировался день отдыха, но фактически он был сорван. Юрий Усачев проводил съемки по эксперименту «Ураган», но из-за нулевой видимости отснять ничего не смог. Он осмотрел иллюминаторы корабля «Союз» на наличие загрязнений и результаты сообщил на Землю. ЦУП-М пытается разгадать загадку отка-



за двух датчиков инфракрасной вертикали (ИКВ) в корабле и предполагает загрязнение внешней поверхности корабля, включая ИКВ и иллюминаторы.

Юрий провел таки демонтаж установки «Плазменный кристалл». Выяснилось, что для проведения новой серии экспериментов потребуется разработка нового ПО, которая требует анализа результатов серии экспериментов, выполненных Юрием Батуриным. Доставить новое ПО до завершения полета Усачева уже невозможно.

Усачев заменил мочеприемник в АСУ. Влажную уборку станции ему пришлось делать одному, т.к. Джим и Сьюзен спешно собирали резервный компьютер MDM. К этому дню ЦУПу-Х удалось восстановить жесткий диск управляющего компьютера C&C №1, и компьютеры AC работали в следующих режимах: №2 – основной, №1 – дежурный, №3 – резервный без жесткого диска. При необходимости вместо него и будет установлен собранный Воссом и Хелмс MDM. Помимо этой трехчасовой работы, они сбросили данные по физкультуре в компьютер MEC и исследовали состояние беговой дорожки TVIS.

При тесте бортовой радиотехнической системы при переходе на резервное устройство накопления данных произошло отключение СКВ1 и выключение системы «Электрон». Какие тут завязки, одному Богу известно! Еще одним замечанием явилась нештатная работа лэптопа на 1-м посту в СМ. Компьютер не реагирует на клавишу <Esc> и не перезагружается. Было зафиксировано нештатное включение третьего комплекта радиотехнической системы «Регул». В этом же сеансе комплект был выключен.

**8 мая. 62 сутки.** У экипажа было две большие работы. Юрий Усачев проводил профилактику средств вентиляции ФГБ (чистка сеток), а Джим и Сьюзен демонтировали и меняли пластины на беговой дорожке. Кроме того, Усачев выполнил перенос данных с аппаратуры DosMap и эксперимент «Взаимодействие». ЦУП-М разобрался с проблемами лэптопа. Они связаны с перезапуском операционной системы Solaris. Необходимо планировать время на ремонтные работы.

Юрий Усачев попросил предоставить ему возможность поздравить родственников с Днем Победы.

Ночью, когда экипаж уже спал, сработал сигнал «Давление в кабине выше нормы». При помощи экипажа была проведена перенастройка давления: теперь 690 мм – это нижний допустимый уровень давления, а 790 мм – верхний.

**9 мая. 63 сутки.** У экипажа день отдыха. Юрий провел сеанс съемок территории Чехии по эксперименту «Ураган», чтобы зафиксировать состояние природной среды данного региона. Он также осмотрел разделитель БРПК: он полон.

ЦУП-М проводил тесты 3-го комплекта аппаратуры «Регул», но не смог выключить его через российские пункты в течение двух витков. Пришлось выключать «Регул» через американскую систему S-band.

Утром в ходе выдачи команд с Земли отключилась коммерческая установка СГВА. (Попытки вернуть ее в работу выдачей ко-

манд и изменением ПО предпринимались до конца мая, но были безуспешны. Стало ясно, что неисправность где-то в «железе». 31 мая эксперимент признали неудачным и решили вернуть установку ближайшим шаттлом.)

Вторая неприятность случилась во время передачи данных с помощью компьютера HRF: произошло отключение всех трех американских радиационных экспериментов – Bonner Ball, DosMap и Phantom Torso. Но Хьюстону и Хантсвиллу выпала и удача: Центр операций с ПН успешно скачал содержимое записывающего устройства MCOR. Ранее эта операция не удавалась из-за проблем с антенной диапазона Ku и отказов управляющих компьютеров. К моменту сброса MCOR был заполнен уже на 82%.

### Испытания манипулятора

**10 мая. 64 сутки.** У Джима в этот день было много научной работы. Он подготовил данные по эксперименту Phantom Torso и переписал их на компьютер стойки HRF, а затем подготовил и включил оборудование Advasc (Advanced Astroculture, эксперимент «Астрокультура») и замочил семена арабиса. Этот эксперимент Университета Висконсина в Мэдисоне будет проводиться в стойке Express №1 в течение 60 дней. Постановщики надеются пройти полный цикл – от семени до семени – и вернуть камеру роста с «Дискавери». Взамен будет доставлена новая камера с новым экспериментом. В этот же день была активирована первая из шести камер роста установки PCG-STES №10. Как и в установке №9, в ней будут выращиваться протеины. Американские операторы перезапустили три радиационных эксперимента, отключившиеся накануне.

С 14 часов Сьюзен вместе с Джимом проводили проверку работы манипулятора SSRMS, но не все у них получилось. ЦУП-Х запланировал испытания SSRMS каждый четверг до прихода следующего шаттла (полет 7A/STS-104) со Шлюзовой камерой. Ее можно поставить на место только с помощью SSRMS. Поэтому на момент запуска «Атлантика» ЦУП-Х должен быть уверен в работоспособности «руки» и тренированности ее операторов. Астронавтам было запланировано «перебирание пальцами» концевика эффектора SSRMS и захват двух такелажных узлов – на модуле LAB и на переходном тоннеле. Хелмс и Восс успешно опробовали основной канал управления и выполнили захват узла на LAB'e. Но не более.

Командир выполнил сеансы съемок по экспериментам «Ураган» и «Диатомея». Ему была также запланирована работа по обнаружению признаков зари (наблюдение и съемка оптических явлений в атмосфере на ранней фазе восхода Солнца), но провести эксперимент не удалось, т.к. снаружи иллюминатора, через который проводилось наблюдение, как раз с той стороны, где восходило Солнце, стоял оптический отражатель.

У Юрия состоялись переговоры по измерению шума на станции. Его заверили, что измерения шума теперь будут проводиться только при работах по снижению уровня шума в станции; и очередное – при установке шумозащитного кожуха на систему «Воздух». Юрий согласился, только попросил прислать подробную радиограмму и обеспечить при-



Земля в иллюминаторе.  
Любимое занятие экипажа в свободное время



сутствие специалиста на это время. Также он попросил запланировать ему работу по выявлению мест с наибольшим уровнем шума.

Система «Воздух», видно, прослышала о готовящемся насилии над ней и самопроизвольно снизила свою производительность с 27 до 18 м<sup>3</sup>/час, но затем все же вернулась к прежней. Экипаж замерил напряжение в системе при пониженной производительности.

**11 мая. 65 сутки.** Основными задачами американцев в этот день были полетное техническое обслуживание системы водоснабжения LAB и замена компьютера C&C №3 на собранный ими запасной MDM. Эти работы вводились оперативно, поэтому весь план Джима и Сьюзен претерпел изменения. Астронавты заменили засорившийся фильтр на магистрали сброса отработанной воды и выполнили сброс за борт. Таким образом, отпала необходимость заполнять отработанной водой 100-фунтовые контейнеры и переносить их на шаттл. Замена компьютера также прошла удачно. (В последующие дни ЦУП-Х загрузил его и в основном восстановил работу троированной системы управляющих компьютеров.) Наконец, американцы отключили установку MAMS. Юрий в это время проводил эксперимент «Диатомея» и техническое обслуживание СОЖ.

После обеда Юрий и Джим подстыковали кабель для системы причаливания и стыковки аппаратуры «Курс» для предстоящей в августе-сентябре стыковки со Стыковочным отсеком (СО1). Вся работа была выполнена, кроме стыковки одного разъема. У экипажа возникли опасения, что в результате стыковки этого разъема вместо ранее состыкованного не будет обеспечиваться поступление данных о температуре с антенны 4А0.

В автоматическом режиме прошел режим циклирования АБ №7. Температура на ней поднялась до 46°С. Решено ее отключить после заряда емкости. И опять система «Воздух» снизила свою производительность до 17 м<sup>3</sup>/час, и опять пришлось прозванивать кабели. Данные переданы в ЦУП-М.

На АС тоже не все гладко: отказал второй гиродин. После анализа он был снова введен в контур управления.

**12 мая. 66 сутки.** День влажной уборки станции и отдых. Юрий обнаружил в своем корабле второй комплект упаковок «Средства защиты от пожара». «Нам достаточно одного, что делать со вторым?» – спросил Юрий. Он также предложил перед стыковкой «Прогресса М1-б» сделать плавный переход с дневной на ночную работу в течение трех дней.

Система «Воздух» работала не в полную силу. Так же, как и АБ №2, у которой после заряда оказалась пониженная емкость.

**13 мая. 67 сутки.** У экипажа день отдыха. Состоялись переговоры с семьями. У двоих членов экипажа связь была хорошей, только у Юрия был очень высокий уровень шума в канале. Неустойчиво работал первый комплект системы «Регул»: постоянное пропадание захвата МКС, слабый уровень сигнала с борта.

**14 мая. 68 сутки.** Основной работой командира экипажа была инвентаризация грузов. Джим подготовил дозиметры DosMap к сбросу информации на компьютер HRF, изменил режим работы оборудования, провел

фотосъемку появившихся ростков арабидопсиса. Также он выполнил плановый осмотр устройства для физкультуры RED (оно работоспособно) и беговой дорожки TVIS (она неисправна). До обеда Сьюзен тоже занималась инвентаризацией грузов, а после обеда загрузила в компьютеры экипажа SSC (Station Support Computer) новое ПО.

Телеметрический разъем системы «Курс», который вызвал сомнения у Юрия, после переговоров со специалистами был состыкован.

Экипажу предложили до 17 мая не пользоваться американской туалетной бумагой, которая при намокании в контейнере твердых отходов может нарушить работу АСУ. Дело в том, что американская бумага трехслойная, в отличие от российской однослойной, и потребовалось время для ее испытаний. В свою очередь экипаж попросил ЦУП-М продумать защиту от возникновения звуковой сигнализации ночью при отключении СКВ1 и напомнил, что не получил ответ на вопрос, что делать с противогололедом с поврежденным корпусом.

И опять неустойчивая работа первого комплекта системы «Регул». Периодическая

проведение тренировки по срочному спуску. Сначала Сьюзен эту тренировку не планировали, но, видимо, опасаясь, что при нештатной ситуации ее могут забыть, она настояла на участии в тренировке. После обеда состоялась встреча экипажа с представителями американских СМИ.

Отказало записывающее устройство MCOR. Джим опять работал с аппаратурой DosMap и попросил ЦУП-Х прислать список дополнительных научных работ, которые он может проводить в свободное время (Хьюстон попросил Восса сфотографировать ряд экспериментов и сбросить кадры на Землю).

Юрию не удалось провести приватную медицинскую конференцию из-за проблем со связью в ЦУПе-М. У других членов экипажа таких проблем не было.

Ю.Усачев попросил дать ему рекомендации по работе с датчиками ИКВ «Союза», которые отказали при автономном полете корабля. ЦУП-М без замечаний провел тест аппаратуры «Курс» со стороны агрегатного отсека, куда будет стыковаться «Прогресс М1-б», и тест первого канала системы «Регул». А вот запоздалые действия представителей Центра Хруничева чуть было не привели к



потери захвата происходила даже при самой низкой скорости обмена, что исключало возможность выдачи команд через первый комплект «Регул». При работе со вторым комплектом захват объекта устойчивый.

Просьба экипажа об отключении звуковой сигнализации при отключенном СКВ1 оказалась своевременной: в 01:30 ночи произошло очередное отключение СКВ1 после перехода по команде из ЦУПа-М с КОБ1 на КОБ2. СКВ1 подключили через S-band.

Система «Воздух» изменила свою производительность, на этот раз от 16 до 27 м<sup>3</sup>/час. Пришлось перевести систему из пятого режима (работа двумя поглотительными патронами по 10 минут в час) на третий режим (работа по 20 минут в час двумя патронами).

**15 мая. 69 сутки.** До завтрака все трое членов экипажа провели измерения объема голени, массы тела и биохимический анализ мочи. Знание веса облегчает им

срыву закладки суточной программы. При закладке программы на сутки в ФГБ, в ЦВМ СМ «застрял» сегмент программы. Сменному руководителю полета доложили об этом только через несколько часов. Еще немного – и авария вычислительной машины была бы неизбежной.

**16 мая. 70 сутки.** До завтрака все члены экипажа подверглись страшному испытанию: у них брали кровь. Главный специалист по анализу крови – Джим. Все члены экипажа выполнили также эксперимент «Взаимодействие». После обеда медицинские обследования продолжались. Им подверглись все, и на этот раз главным испытателем тоже был Джим.

ЦУП-М проводил тест системы «Курс» со стороны -Y Пх0 СМ, куда будет стыковаться Стыковочный отсек СО1. Получены аварии на обоих комплектах системы. Попытки передать радиogramмы через телефонный канал успеха не принесли. Система

«Воздух» продолжала мучить экипаж и специалистов ЦУПа-М. Опять она перешла на работу при пониженном расходе воздуха.

**17 мая. 71 сутки.** Сразу же после подъема у Юрия прошла приватная медицинская конференция. Лучшего способа узнать правду о состоянии человека, который только что проснулся, не придумаешь. После завтрака Юрий провел съемки территории Германии, Чехии, Венгрии в рамках эксперимента «Ураган» и – без замечаний – тест системы ТОРУ, которая является резервным устройством для обеспечения стыковки кораблей «Прогресс». Джим в это время переписывал данные по проведению физических упражнений в медицинский компьютер МЕС, настроил и повторно включил устройство Phantom Torso.

Но основной с 10:30 у Джима и Сьюзен была работа с манипулятором. Его пытались разворачивать, маневрировать им и прове-

К 16 мая СБ американского сегмента были переведены в фиксированное положение, так как потребление тока моторами, поворачивающими панели батарей вслед за Солнцем, было повышенным. Мощность, снимаемая с батарей, оставалась достаточной для нужд АС. Один из моторов, возможно, придется заменить очередному экипажу шаттла. – И.Л.

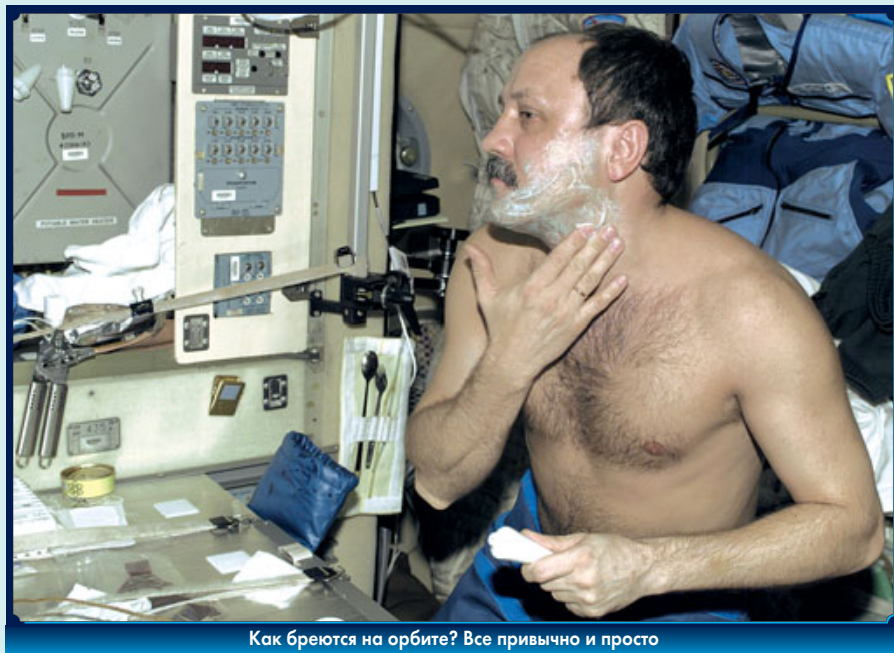
рять. По заданию тестирование проводилось на запасном канале управления. Во время использования привода «запястного сустава», отвечающего за поворот по крену, манипулятор внезапно перешел в защитный режим. Сработали тормоза – и механическая рука «замерла». Попытки воспроизвести этот отказ ни в тот же день, ни позднее не увенчались успехом. Есть подозрение, что причина – в компьютере АСУ, расположенном на самом манипуляторе около «локтя».

Вечером Сьюзен и Юрий провели исследование биоэлектрической активности сердца в покое. Система «Воздух» была переведена на пятый режим.

**18 мая. 72 сутки.** Первой работой экипажа была запись послания для конференции по телемедицине и приветствия Хелмс и Восса для Дня поминовения (24 мая) в Белом доме. Сьюзен работала с оборудованием, установленным на стойке по исследованию человека HRF. Вместе с операторами в ЦУПе-Х и в Хантсвилле она активировала и проверила стойку и установленную в ней аппаратуру GASMAP (Gas Analyzer System for Metabolic Analysis Physiology – газоанализатор для анализа метаболизма человека). После проверки стойки Сьюзен отключила ее и отключила от компьютера.

Джим демонтировал аппаратуру для съемок Земли EarthKAM (всего она сделала 250 снимков районов, выбранных школьниками США), провел обслуживание прибора по измерению нейтронной радиации (Bonner Ball) и подзарядил дозиметры DosMap. Юрий провел чистку решеток в системе «Электрон» и вентиляционных решеток СМ, а также съемку по эксперименту «Диатомея». Состоялась конференция членов экипажа со специалистами по беговой дорожке TVIS. Джим выполнил исследование биоэлектрической активности сердца в покое.

ЦУП-М провел тест всех трех комплектов системы «Регул». Первый комплект – захват неустойчивый, второй – работает штатно, тре-



Как бреются на орбите? Все привычно и просто

тий – захват не формируется. ЦУП-М зафиксировал рост температур на ряде приборов. Никаких видимых причин повышения температуры не обнаружено. Предполагается нештатная работа локального коммутатора.

**19 мая. 73 сутки.** У экипажа день отдыха. Юрий Усачев по рекомендации ЦУПа-М разобрал схему канала «Регул-Пакет», через который успешно передавались радиogramмы на РС. Вчерашняя ситуация с ростом температур прояснилась: был зафиксирован автоматический переход на резервный комплект локальника, после чего все температуры пришли в норму. Кратковременно снижала свою производительность система «Воздух».

**20 мая. 74 сутки.** Члены экипажа переговорили со своими семьями по телефону. На этот раз претензий на качество связи у Юрия не было.

После разборки схемы канала «Регул-Пакет» был проведен тест системы «Регул» на первом комплекте. Результат прежний. У аккумуляторной батареи №6 отсутствует подзаряд. Зарядное устройство пришлось отключить.

**21 мая. 75 сутки.** Первой работой Юрия и Сьюзен была тренировка по ТОРУ. Она прошла успешно: экипаж готов к встрече с «Прогрессом». Джим готовил файлы инвентаризации к сбросу, контролировал работу полезной нагрузки в LAB. Сьюзен до обеда успела отремонтировать зарядное устройство и вместе с Джимом тестировала манипулятор SSRMS на запасном канале. Была повторена программа от 17 мая, замечаний нет. После обеда члены экипажа провели ТВ-сеанс для ЕКА.

Джим и Сьюзен почти все время после обеда потратили на установку активной системы виброизоляции стойки ARIS в стойку Express №2, но сделали лишь половину работы. Джиму удалось только 15 минут почистить бортовую документацию по отбору проб по эксперименту ADVASC («Астрокультура»). Юрий также выполнил большую работу: замену извещателей дыма в ФГБ.

ЦУП-Х провел тест телевидения через систему Ku-band, а ЦУП-М – тест первого канала в системе «Регул». Результат отрицатель-

ный. АБ №6 была включена в режим заряда на фоне включения телеметрической записи.

### «Прогресс М1-6» прибыл на станцию

**22–23 мая. 76–77 сутки.** Экипаж встал как обычно, в 6 утра по Гринвичу, а в 13 часов. После утреннего совещания Джим и Сьюзен провели приватную медицинскую конференцию, и все трое заполнили опросник экипажа. Юрий подготовил холодильник «Криогем» для загрузки в него приходящего на «Прогрессе» биотехнологического оборудования СРСФ.

После обеда Юрий провел съемку по эксперименту «Биосфера». В «Биосфере» неожиданно для всех опять появились живые существа – дафнии. Правда, позже, чем рассчитывали специалисты, но главное – появились. Джим перенес данные по эксперименту DosMap на компьютер HRF, перезарядил переносные датчики, а затем взял пробы конденсата, питательной среды и атмосферы в системе «Астрокультура».

Джим и Сьюзен закончили установку системы ARIS и начали активацию стойки Express №2 в целом. Хелмс установила в ней аппаратуру EXPPCS (Experiment on Physics of Colloids in Space), на которой будет изучаться физика коллоидов в космосе. Перед стыковкой «Прогресса» была включена регистрирующая аппаратура MAMS. При этом впервые использовался акселерометр с высоким разрешением HRAP, что позволило записать быстропротекающие высокочастотные процессы.

В 19:38 ЦУП-М получил от АС управленческие ориентацией комплекса. В тени 22:08–22:41 на СМ были включены огни для телекамеры приближающегося «Прогресса». В 22:41:30 была включена система «Курс» на СМ. Экипаж в это время тоже начал готовиться к стыковке, контролируя по видеоконтрольному устройству (ВКУ) ТОРУ процесс сближения. С 22:46 для обеспечения связи был задействован канал S-band. В 23:24:35 солнечные батареи ФГБ были застabilизированы.

Продолжение на с.10

# «Прогресс М1-6» в полете

## Новая ракета-носитель отработала отлично



Фото С. Казанка

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**21 мая** в 01:32:39.835 ДМВ (20 мая в 22:32:40 UTC, 21 мая в 04:32:40 местного времени) с 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур (ПУ №5, площадка №1) боевым расчетом 1-го Центра испытаний КБОМ Росавиакосмоса произведен пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У), которая вывела на орбиту автоматический транспортный грузовой корабль (ТКГ) «Прогресс М1-6» (11Ф655 №255). Боевые расчеты Космических войск России (КВР) через систему своих командно-измерительных комплексов обеспечивали контроль вывода ТКГ на орбиту, а также дальнейшее управление кораблем в процессе орбитального полета.

Выведение прошло по штатной программе, и в 01:41:27.435 корабль отделился от последней ступени носителя и вышел на орбиту ИСЗ со следующими параметрами (расчетные параметры орбиты выведения по данным пресс-служб КВР и Росавиакосмоса приведены в скобках):

- наклонение –  $51.67^\circ$  ( $51.67 \pm 0.058^\circ$ );
- минимальная высота – 191.6 км ( $193.05 \pm 1.7$ );
- максимальная высота – 235.2 км ( $240.03 \pm 4.2$ );
- период обращения – 88.49 мин ( $88.54 \pm 0.367$ ).

Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице. Расчетное время принятия КА на сопровождение – 01:36:39 ДМВ, на управление – 01:43 ДМВ.

В каталоге Космического командования США «Прогресс М1-6» получил номер **26773** и международное обозначение **2001-021A**.

Целью запуска была доставка на МКС топлива и грузов общей массой 2478 кг. В баках ТКГ находилось около 960 кг компонентов топлива для перекачки в баки Служебного модуля; еще около 240 кг из баков ДУ корабля предназначены для ориентации и коррекции орбиты станции. Масса сухих грузов на «Прогрессе М1-6» – около 1300 кг, в том числе научное оборудование (172 кг), грузы для личного пользования членов экипажа ЭО-2 (419 кг), продукты питания, средства приема пищи и средства медицинского обеспечения (261 кг, в т.ч. 15 кг свежих продуктов), бортокументация и посылки для экипажа (19 кг), а также кислород, аппаратура и оборудование для дооснащения бортовых систем (в т.ч. жесткий диск для американского

управляющего компьютера С&С №3 и CD-ROM, с которого астронавты смогут сами устанавливать ПО на такие компьютеры), средства внутреннего освещения, оборудование систем обеспечения газового состава, теплового режима, водообеспечения.

Время от старта, сек	Событие
0	Старт
117.65	Отделение боковых блоков
152.5	Сброс ГО
287.25	Отделение центрального блока
297.75	Сброс ХО
524.46	Выключение ДУ 3-й ступени
572.76	Отделение КА

Запуск 21 мая стал 62-м подряд успешным для носителей типа «Союз-У» и «Молния-М». По сообщению пресс-службы Starsem, до конца 2001 г. с Байконура запланировано еще 6 пусков «Союзов».

### «Союз-ФГ»

Особенностью пуска стало то, что это первый испытательный полет РН «Союз-ФГ». Этот носитель с улучшенными энергетичес-

Двигатели РД-107 и РД-108 разработали НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко, по-видимому, самые старые из существующих в мире ЖРД, применяемые в ракетно-космической технике. С сохранением принципиальной схемы при различных модификациях, направленных на улучшение их характеристик, эти двигатели эксплуатируются на носителях, созданных на базе МБР Р-7, уже более сорока лет – с 1957 г. – И.Б.

кими характеристиками является модификацией серийного «Союза-У». Новые разработки, которые применены в его двигательных установках (ДУ) и испытаны в полете, направлены на дальнейшее создание перспективного носителя «Союз-2» как для Байконура, так и для космодрома Плесецк.

По словам специалистов ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (Самара), головного разработчика РН «Союз-ФГ», модернизация направлена на увеличение тяговооруженности и удельных характеристик ДУ и позволит повысить массу полезного груза (ПГ), выводимого на низкие околоземные орбиты (с учетом траектории выведения и существующих полей падения отработанных блоков носителя) на 250–300 кг\*, т.е. более чем на 4% по сравнению с «Союзом-У».

Увеличение грузоподъемности носителя достигнуто за счет установки новых двигателей на центральном (14Д21, РД-108А) и боковых (14Д22, РД-107А) блоках ракеты. Они представляют собой модернизированные варианты двигателей 11Д511 (РД-108) и 11Д512 (РД-107) с новыми форсуночными головками. В новой конструкции 260 двухкомпонентных струйно-центральных форсунок заменены на более чем 1000 однокомпонентных. За счет более тонкого распыла топлива существенно улучшено смесеобразование, повышена полнота сгорания и устойчивость камер ЖРД к образованию высокочастотных колебаний. Подобное мероприятие позволило увеличить удельный импульс двигателей первой и второй ступеней на 1.3%, а тягу ДУ носителя на земле – на 50 тс.

Следует отметить, что новый вариант носителя создан с минимальными затратами. Расчеты, проведенные специалистами ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и подкрепленные экспериментами, показали, что нет необходимости вносить изменения в конструкцию базовой ракеты: кроме ДУ первой и второй ступеней, доработкам подвергнута фактически только система управления РН.

«Союз-ФГ» обеспечит запуск всей номенклатуры КА, выводимой ракетой «Союз-У». Однако прежде всего его предполагается использовать для выведения на орбиту ТКГ «Прогресс-М1» и пилотируемых кораблей типа «Союз ТМА» (НК №15/16, 1998), имеющих большую, по сравнению с «Союз ТМ», массу. В рамках летно-конструкторских испытаний в конце 2001 г. на «Союзе-ФГ» предполагается провести еще один запуск «грузовика», а в третьем пуске носитель выведет на орбиту пилотируемый корабль. Первый запуск КА «Союз ТМА» запланирован на конец 2002 г.

Редакция выражает благодарность заместителю главного конструктора ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» В.А.Капитонову за помощь, оказанную при подготовке статьи. Использованы также сообщения пресс-службы Росавиакосмоса, Starsem, РКК «Энергия» и Космических войск России.

\* В данном конкретном запуске масса ПГ была увеличена только на 200 кг, поскольку на ракете была установлена дополнительная система телеизмерений, фиксирующая параметры работы модернизированной ДУ.

Стыковка к узлу на агрегатном отсеке СМ прошла в назначенное время, как обычно, в индикаторном режиме, в 00:23:57 UTC (03:23:57 ДМВ). После этого радостного события экипаж поужинал. В 02:10 Юрий и Джим начали контроль герметичности стыка ПрК-ТКГ и, убедившись, что все нормально, открыли люк. Установив быстростъемные винтовые зажимы между СМ и «Прогрессом» (за 40 минут), Юрий провел консервацию систем «Прогресса» и установил в него воздуховод. В пять утра космонавты отпустились спать.

Общая масса комплекса после стыковки «Прогресса М1-6» составила около 120500 кг. Параметры орбиты станции на 23 мая:

- > наклонение – 51.57°;
- > минимальная высота над поверхностью Земли – 378.4 км;
- > максимальная высота над поверхностью Земли – 416.0 км;
- > период обращения – 92.2 мин.

**23 мая. 77 сутки.** Экипаж встал в 13 часов. Сразу же после завтрака Джим провел переговоры со школьниками. Юрий и Джим демонтировали стыковочный механизм «Прогресса», чтобы приступить к разгрузке доставленного оборудования, а Сюзен перенесла на новое место спектрометр заряженных частиц и создала резервную копию опросника «Взаимодействие».

После обеда Юрий провел приватную медицинскую конференцию, Джим занимался американскими экспериментами и закончил активацию стойки Express №2, а Сюзен делала инвентаризацию. Была проведена встреча с СМИ. Но, конечно же, основное время заняла разгрузка «Прогресса». Экипаж ради этого даже пожертвовал физкультурой.

Была изменена ориентация станции с орбитальной на ориентацию ХРОР. Переход состоялся раньше, чем планировалось, из-за проблем с СБ Р6 на американском сегменте. Коррекция базиса осуществлялась от магнитометра. Точности построения ориентации не хватило: сеанс через Ku-band не состоялся. Планируется повысить точность поддержания ориентации, проводя коррекцию базиса с использованием солнечного датчика и ИКВ.

Из замечаний к работе систем можно отметить невключение поглотительного патрона в блоке очистки от микропримесей, который не успел остыть после регенерации.

**24 мая. 78 сутки.** ЦУП-М подключил двигатели ТКГ «Прогресс» к управлению ориентацией станции. Теперь режим поддержания ориентации будет более экономным по топливу.

Основной работой экипажа была разгрузка «Прогресса». Юрий поставил себе цель добраться до биотехнологического эксперимента СРСФ, и ему это удалось. (Помогли ему в этом Сюзен и Джим. Американцы участвовали в разгрузке корабля, пожертвовав даже работами с манипулятором SSRMS.) Цель этого эксперимента – выращивание кристаллов протеина в коммерческих целях. Три модуля с белком были немецкие, а один должен был быть российским, но из-за недостатка финансирования в полет ушли только белки немецкого производства. По-

сле активации процесса кристаллизации оборудование было помещено в термостат «Криогем-3», где при температуре 20°C будут расти белки. Возвращение оборудования предполагается на ближайшем шаттле.

На этот день планировалась имитация подстыковки Шлюзовой камеры с помощью манипулятора SSRMS на запасном канале управления. В ходе работы Джим и Сюзен «поймали» новую проблему, более серьезную, чем однократный сбой 17 мая. При попытке использования привода по тангажу плечевого сустава он перестал получать команды от компьютера АСУ. На основном ка-

экипаж хочет заранее войти в курс дела, знать состояние борта и подготовиться к необходимому ремонту.

Юрий поставил шумозащитный кожух, который пришел на «Прогрессе», на установку «Воздух» и замерил уровень шума до и после установки кожуха. Экипаж остался доволен результатом: эквивалентный уровень шума упал на 5 дБ.

В рамках подготовки к выходу 8 июня (необходимо установить «конус» для приема Стыковочного отсека на Пх0) Юрий и Джим провели оценку мышечного аппарата рук, помогая друг другу. Они надеялись,



Структуру Риша (Richat) в центре Мавритании космонавты и астронавты наблюдают и снимают уже много лет. Здесь слоистые осадочные породы поднялись вверх «бугром», а затем вода и ветер полностью разрушили купол. Осталась «рана» глубиной до 100 м и диаметром 40 км.

нале и эта проблема не проявилась. Но имея исправным только основной канал, браться за установку Шлюзовой камеры было бы очень рискованно.

Юрий осмотрел и проверил внешний вид заглушки ПСП на третьем комплекте «Регул» и с удивлением констатировал, что маркировка комплектов «Регул» не соответствует действительности. Промаркирован второй комплект, а реально это первый. Второй комплект промаркирован третьим, а третий – первым. Неправильность маркировки подтвердилась тестом. В результате отстыковки заглушки, промаркированной как «3», отсутствовал захват вторым комплектом аппаратуры «Регул», из-за чего не была проведена коррекция бортового времени.

Зарядное устройство №6 было включено в режим циклирования, но режим не пошел. Подтвердилась нештатная работа ЗРУ6, и оно было выключено. В конце дня экипаж доложил, что завершил разгрузку «Прогресса».

**25 мая. 79 сутки.** Утром у экипажа появилась двухчасовая пауза в работе, т.к. «Прогресс» уже был разгружен. Джим подготовил к передаче в ЦУП-Х информацию по экспериментам Phantom Torso и DosMar, а Сюзен выполняла аналогичную работу по результатам занятий физкультурой.

В 13:00 на связь с ЭО-2 вышел экипаж 3-й экспедиции – Фрэнк Калбертсон, Владимир Дежуров и Михаил Тюрин. Новый

что, помимо установки конуса, им поручат и замену барахлящего компьютера АСУ на манипуляторе. Идея такая высказывалась, но в свете новых проблем с SSRMS ЦУП-Х был вынужден воздержаться от решения. Сначала надо разобраться в ситуации.

Вечером Юрий выполнил неприятную, но такую необходимую замену емкости с консервантом в АСУ. В свободное время начали демонтаж системы «Курс» из «Прогресса» и почти завершили его. Со спокойной совестью после удачно проведенного дня экипаж отправился спать, но среди ночи был разбужен аварийной сигнализацией, которая возникла из-за ошибочно выданной команды ЦУПом-Х.

**26 мая. 80 сутки.** У экипажа по плану день отдыха. После влажной уборки станции команда Усачева приступила к проведению физкультуры. Юрий – на беговой дорожке TVIS, Джим – на тренажере с прутьями RED, Сюзен – на велосипеде CEVIS. После обеда состоялись переговоры со специалистом по инвентаризации и еженедельная конференция по планированию, где экипажу рассказали об основных работах на следующую неделю.

Затем Джим и Сюзен должны были приступить к очередной порции работ с манипулятором. Но, в связи с задержкой выполнения ЦУПом-Х работ по переконфигурации компьютеров командного управления, их пришлось отложить. Вместо

этого Сьюзен продолжила эксперимент MACE II по динамике конструкций в невесомости и гашении их вибраций.

Юрий Усачев сообщил, что не нашли радиодиаграмму по распорядку дня на 27 мая, и попросил ее прислать. Он также сказал, что для завершения работ по разгрузке «грузовика» потребуется еще один час на работы с аппаратурой «Курс». Планировать эту работу не надо, время найдут сами. А вот укладку грузов на места постоянного хранения 10–12 часов необходимо запланировать. ЦУП-М в этот день сделал еще две попытки передать радиодиаграммы по телефонному каналу. Обе они успеха не имели.

**27 мая. 81 сутки.** У экипажа второй день отдыха. Состоялись переговоры с семьями. У Юрия к тому же это был телевизионный сеанс, правда только односторонний, с борта МКС. Экипаж завершил работы по демонтажу «Курса».

В 10:49:59 по докладу ЦУПа-Х произошла потеря управления ориентацией американским сегментом. Он автоматически перешел в режим «Выживание» с минимизацией потребления электроэнергии. Примерно в 10:50, т.е. практически сразу же, управление было передано на РС. На языке управления это означает, что РС стал «Мастером». Обмена по шине управления между американским и российским сегментами не было. Каким образом передалось управление, не понятно. Посмотрели признак разрешения изменения режима «Мастер» – разрешено. В сеансе 14:48–15:18 ЦУП-Х попытался взять управление к себе. Безуспешно.

По рекомендации одного из разработчиков вычислительной машины г-на Платонова, выдали команды: «Выбор ДО для разгрузки», «Подготовка ДО и разгрузка», «Снятие запрета анализа СУДН АС», «Введение разрешения на изменение Мастера». После выдачи этих команд ЦУП-Х повторил попытку забрать управление на АС, и ему это удалось. В процедуре взятия управления они ничего не меняли. На незапланированное управление ориентацией станции потрачено 27 кг топлива. Чтобы не вызвать повторения ситуации, был введен запрет на изменение режима «Мастер».

**28 мая. 82 сутки.** До завтрака экипаж выполнил измерение массы тела и объема голени, и до обеда ему был предоставлен отдых за ударную работу в выходные дни. В установке РС-G-STES №10 была активирована третья камера роста. После обеда Джим и Сьюзен приступили к укладке грузов на постоянное хранение, а Юрий заменил отключивший блок в локальном коммутаторе. Затем он перестыковал заглушку ПСП с первого комплекта аппаратуры «Регул» на третий. Провели тест первого и третьего комплектов. На первом комплекте – устойчивый захват, на третьем захвата как не было, так и нет.

**29 мая. 83 сутки.** В первой половине дня члены экипажа занимались инвентаризацией доставленных «Прогрессом» грузов. После обеда большую часть времени они отдыхали. Были проведены незначительные по времени работы: замена кассеты пылефильтров в СМ, регламентная проверка полезной нагрузки в LAB и замена жесткого диска в компьютере MDM. На компьютер

С&С №3 поставили привезенный «Прогрессом» жесткий диск с заранее записанным рабочим ПО. Теперь его можно вновь ввести в систему управления вместо установленного 11 мая запасного MDM. Джим закончил вторую часть установки аппаратуры ARIS.

ЦУП-Х прислал список целей для фотографии со станции: Кейптаун (ЮАР), вулкан Сан-Кристоваль (Никарагуа), бассейн реки Парана, ледники в Чилийских Андах, снежно-ледовый покров Южных Сандвичевых островов, Антарктика, пики Анд в Перу и Боливии и высокогорные озера. Вечером состоялся ТВ-сеанс «Приветствие участникам Первой всемирной конференции по целевому использованию МКС».

Экипаж собрал схему с использованием воздушного нагревателя для обогрева ТК «Союз», который в ориентации ХРОП оказался в тени, и температура в нем приблизилась к точке росы. ЦУП-М никак не может разобраться, как же обеспечить устойчивую работу первого комплекта «Регул». С надетой заглушкой комплект работал нестабильно. Завтра надо менять радиотехническую систему «Компарус», но экипаж не нашел бортовой документации.

**30 мая. 84 сутки.** Документации по замене аппаратуры «Компарус» действительно не было. Юрий и Джим успешно выполнили эту работу по радиодиаграмме. Проведенный тест показал штатную работу системы. Затем они же установили стыковочный механизм на крышку люка «Прогресса».

Сьюзен занималась инвентаризацией грузов и вместе с Джимом проводила тест манипулятора. В этот день проверялись «заплатки» к ПО SSRMS, которые – как надеялись канадские специалисты – должны были восстановить управляемость плечевого сустава на запасном канале. После этого предполагалось провести тренировку по стыковке Шлюзовой камеры. Увы, все осталось по-прежнему: сигналы по проходят – то нет. Разработчики начинают подозревать, что неисправно само «железо».

Юрий начал готовить переходной отсек СМ к проведению выхода. Затем он заменил микропроцессор в системе «Воздух», неисправность в котором, как оказалось, и привела к ее неустойчивой работе. Система «Воздух» была вновь включена и пока работает без замечаний. Завершил рабочий день Юрий переводом АБ №6 в режим хранения.

ЦУП-Х активировал стойку Express №2, а Сьюзен расконсервировала установку EXPPCS (эксперимент по физике коллоидных растворов), установила на ней шумозащитный кожух и попыталась включить, но безуспешно. Ситуация анализируется.

Состоялся телевизионный сеанс с борта со специалистами Центра профилактической медицины. Речь шла о вреде курения.

**31 мая. 85 сутки.** С утра состоялись переговоры Юрия Усачева с постановщиком эксперимента «Диатомея» академиком Виноградовым. Он рассказал, что для обнаружения в Атлантике биопродуктивных районов и решения других океанических задач из порта Калининграда вышло судно «Академик Мстислав Келдыш», которое будет находиться в Северной Атлантике до октября. Судно оснащено глубоководными аппаратами «Мир», которые будут спускаться к месту

30 мая запуск «Атлантика» со Шлюзовой камерой (полет 7A/STS-104) был отложен с 20 июня на первую неделю июля, а «Дискавери» с экипажем 3-й основной экспедиции (полет UF1/STS-105) – с 12 июля на начало августа. В ходе STS-105 Дэниел Барри и Пэтрик Форрестер, возможно, проведут замену плечевого сустава SSRMS. По-хорошему полеты нужно переставлять: сначала привести в порядок манипулятор, а уже затем везти Шлюзовую камеру. Но тогда ее установку придется делать не Воссу и Хелмс, которые к ней долго готовились, а совершенно неопытному экипажу ЭО-3. Если же оставить нормальный порядок полетов, то вторая экспедиция просидит на станции до августа, а то и до сентября, на два месяца дольше запланированного. В общем, куда не кинь, всюду клин. – И.Л.

гибели «Титаника». Академик попросил поддержки в проведении эксперимента.

Джим и Юрий в этот день изучали бортовую документацию по ВКД. Сьюзен в это время выполняла эксперимент «Взаимодействие», установила на места экспозиции дозиметры MDU по эксперименту DosMap и провела еженедельную проверку физкультурных тренажеров TVIS и RED. Проверяя свое самочувствие перед выходом, Юрий и Джим выполнили исследование состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке. Юрий выполнил также проверку газоанализатора ИКО51, а Джим – установку и включение экспериментальной Phantom Torso.

#### Сообщения ▶

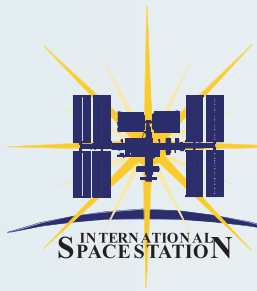
⇨ 21 мая 2001 г. в интервью агентству ИТАР-ТАСС директор ИМБП А.И. Григорьев сообщил, что в ИМБП проходят медобследование несколько потенциальных кандидатов на роль космических туристов. А.И. Григорьев подтвердил, что среди проходивших медкомиссию год назад был американский режиссер Джеймс Камерон. Однако, по условиям подписанного с ним контракта, ИМБП не имеет права разглашать какие-либо детали проведенной с ним работы. Директор ИМБП предпочел пока не называть остальных кандидатов в космические туристы, так как их медобследование еще не закончено. А.И. Григорьев в то же время отметил, что среди них есть как иностранцы, так и россияне. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ Указом Президента РФ №606 от 29 мая 2001 г. директор Института прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова Сергей Иванович Авдюшин награжден орденом Дружбы. Этим же указом звание «Заслуженный деятель науки РФ» присвоено Леониду Ивановичу Матвеевко – д.ф.-м.н., профессору, заведующему лабораторией Института космических исследований РАН, Константину Владимировичу Брушлинскому и Эдуарду Зиновьевичу Любимскому – д.ф.-м.н., профессорам, главным научным сотрудникам Института прикладной математики имени М.В. Келдыша. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Указом Президента РФ №542 от 15 мая 2001 г. за большой вклад в развитие музейного дела директор Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского Евгений Николаевич Кузин награжден орденом Дружбы. – И.Л.



# Новости МКС

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В апреле два основных участника программы МКС – Росавиакосмос и NASA – решили вопросы о существенных изменениях своих сегментов станции. Оба агентства находятся в полосе финансовой нестабильности.

Росавиакосмос опасается не получить бюджетное финансирование в обещанном объеме в связи со срочными выплатами Правительству РФ по долгам западным кредиторам. Часть средств на станцию (0.5 млрд руб.) в 2001 г. планировалось выделить из дополнительных доходов бюджета. Удается ли получить эти деньги вообще и когда они поступят – пока неясно.

NASA вынуждено решать проблемы уже следующего финансового года и дальнейшей перспективы. Из-за урезания расходов на станцию новой Администрацией американский сегмент МКС может лишиться ряда ключевых элементов.

Однако оба агентства пошли по одному пути: решили найти помощь за рубежом.



## Boeing и Хруничев все-таки будут строить коммерческий модуль

Росавиакосмос вновь внес интригу в вопрос строительства коммерческого модуля для российского сегмента. За последний год это уже четвертое решение. Каждое из предыдущих попеременно поддерживало то проект модуля Enterprise, разработанный РКК «Энергия» им. С.П.Королева и компанией Spacehab, то проект коммерческого космического модуля CSM, предложенный совместно ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и корпорацией Boeing.

Менее двух месяцев назад, 16 февраля 2001 г. «Энергия» и Spacehab подписали с Росавиакосмосом соглашение о включении Многоцелевого модуля Enterprise в состав российского сегмента МКС и его пристыковке к надирному стыковочному узлу ФГБ «Заря». Сразу вслед за этим Росавиакосмос направил в NASA официальный запрос об изменении графика сборки МКС с учетом запуска Enterprise (см. НК №5, 2001).

Но вот 13 апреля в Москве Росавиакосмос и Boeing подписали соглашение о стратегическом партнерстве. В сфере космоса соглашение предусматривает сотрудничество в области коммерческого использования функционально-грузового блока ФГБ-2 в рамках программы МКС. Как отметил на подписании документа генеральный директор Агентства Юрий Коптев, Росавиакосмос и Boeing в настоящее время рассматривают возможность коммерциализации российского сегмента МКС, а также использования

задела, который существует в России по модулю ФГБ-2.

«Проекты «Морской старт» и МКС имеют огромный коммерческий потенциал, – заявили во время церемонии подписания глава компании Boeing Филип Кондит (Philip Condit). – Иначе мы не включили бы их в рамки сегодняшнего соглашения. Мы решили совместно работать над поиском коммерчески выгодных решений по обоим проектам». Кондит добавил, что Boeing намерен совместно с Центром Хруничева проработать вопрос о коммерческом использовании модуля ФГБ-2.

Как ни крути, а коммерческий модуль на базе ФГБ-2 и Enterprise будут явными конкурентами в составе российского сегмента. Ведь приводимый перечень задач для них примерно одинаков. Однако, как отметил глава Росавиакосмоса Юрий Коптев, «речь ни в коей мере не идет о противопоставлении ФГБ-2 и модуля Enterprise». По его словам, «будет разработана такая схема, при которой для обоих модулей найдется работа».

И все же непонятно: куда Росавиакосмос решит пристыковать CSM, если надирный узел «Зари», за который шла борьба между двумя проектами, был в феврале официально отдан под Enterprise? Или из-за нехватки средств решено отказаться от очередного «государственного» модуля – Универсального стыковочного УСМ? Напомним, что Enterprise уже заменил в российском сегменте Стыковочно-складской модуль МСС.

Решением проблемы могло бы стать объединение обоих коммерческих проектов и совместной работы четырех фирм над одним модулем. Но пойдут ли на это нынешние конкуренты? Во всяком случае, заявления Коптева и Кондита не дают надежды на такое развитие событий.

С самого начала проект CSM был более «реалистичен», чем Enterprise из-за того, что ФГБ-2 был уже изготовлен «в металле». Как сообщил генеральный директор Центра Хруничева Александр Медведев, «готовность модуля ФГБ-2 составляет в настоящее время 70%. Дальнейшая его доработка и размер финансовых вложений будет зависеть от конкретных задач заказчика. Минимальное время доработки этого модуля составляет 1.5 года».

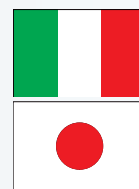
По словам ведущего конструктора Центра Хруничева Вадима Ефимова, ГКНПЦ способен к марту 2003 г. подготовить ФГБ-2 к запуску. По его словам, в настоящее время модуль находится в цехе предприятия и практически готов к отправке на космодром Байконур; надо только дооборудовать его под задачи, которые он должен решать на МКС. Причем специалисты Хруничева предлагают использовать ФГБ-2 сразу в нескольких вариантах, в частности в качестве

грузового корабля-танкера для доставки 3.5 т топлива на МКС. После выполнения задач грузовика на модуль можно будет разместить научное оборудование, аппаратуру для видео- и фотосъемок поверхности Земли. Кроме того, оборудование может быть установлено и на наружной поверхности корпуса модуля. Свободные объемы внутри ФГБ-2 предлагается использовать под склад.

Окончательная судьба модуля может проясниться в ближайшем будущем. Пока Центр Хруничева ведет о нем переговоры с компанией Boeing, в ходе которых обе компании обсуждают форму будущего сотрудничества по ФГБ-2. 13 апреля Александр Медведев сообщил, что соглашение между ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Boeing'ом о коммерческом использовании ФГБ-2 на МКС может быть подписано в течение ближайших 1–2 месяца. Кроме того, Медведев отметил, что Центр имеет предложения об использовании этого модуля и от ряда других компаний. «Все эти предложения нами также рассматриваются», – отметил он.

Медведев также сказал, что точную стоимость нового модуля пока назвать трудно, она будет определяться степенью дооснащения в соответствии с требованиями заказчика. Однако если учесть, что ФГБ «Заря» обошелся в 215 млн \$, а при создании ФГБ-2 использовались уже готовые конструкции и отработанные технологические процессы, то новый модуль должен стоить несколько дешевле.

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, Росавиакосмоса, сообщениям «Интерфакс», ИТАР-ТАСС и АВН



## NASA надеется на итальянцев и японцев

Перерасход средств на проект МКС заставил NASA пока отказаться от строительства Жилого модуля Hab и корабля-спасателя CRV. Такое решение автоматически сокращает экипаж станции на этапе эксплуатации с 7 до 3 человек. Именно такое количество людей длительное время способен вместить и обеспечить воздухом и всем другим необходимым модуль «Звезда», а в случае аварии вернуть на Землю один ТК класса «Союз». Остальные четыре члена экипажа как раз должны были бы размещаться в модуле Hab. Корабль же CRV разрабатывался для экстренной посадки сразу всех семи астрокосмонавтов.

Если сократить экипаж с семи до трех, то сразу возникает масса проблем. Кто будет обслуживать пять научных модулей? Как формировать экипажи, чтобы удовлетворить спрос всех участников проекта? Ведь одна только Россия должна была иметь на станции трех своих космонавтов. И урезание американского сегмента можно представить как проблему самих американцев. Россия может рассуждать и так: «Не можете обеспечить четверых своих членов постоянного экипажа, тогда вообще прилетайте на станцию на своих шаттлах только для коротких экспедиций посещения».

Весь март и апрель NASA искало выход из такой ситуации. И решение, кажется, удалось найти. 19 апреля администратор NASA Дэниел Голдин (Daniel Goldin) и директор Итальянского космического агентства ASI Серджио де Джулио (Sergio DeJulio) подписали предварительное соглашение, которое предусматривает возможность строительства Жилого модуля на четверых астронавтов в Италии. Этот документ дает возможность начать межгосударственные переговоры для заключения в дальнейшем Меморандума о намерениях по модулю.

Цена такого модуля пока не определена. Однако, как ожидается, переговоры будут вестись о бартерном соглашении. NASA может предложить ASI за модуль дополнительные ресурсы станции для проведения итальянских исследований, а также места для итальянских астронавтов в экипажах шаттлов и постоянных экипажах МКС. Семь лет назад на таких же основаниях Канада получила одно гарантированное место в год на шаттле за изготовление робототехнического комплекса для американского сегмента МКС. А 16 мая ASI выразило желание, чтобы NASA в ответ на создание Жилого модуля обеспечило бы запуск части КА итальянской системы дистанционного зондирования Земли Skyimed/Cosmo.

Пока идут эти торги, американские и итальянские инженеры уже изучают варианты нового проекта Жилого модуля. Однако их выбор очевиден: новый Hab будет строиться на базе грузовых модулей MPLM, также построенных ASI для NASA. В конструкции этих модулей сразу закладывалась возможность длительного нахождения в составе МКС. Разместить же в них вместо складских стоек и платформ спальные стойки, стойку-камбуз и стойку-душ не составит большого труда. Правда, возможно, придется несколько увеличить длину такого модуля: MPLM рассчитан на установку 16 стоек (по 4 в ряд), а в прежнем варианте Жилого модуля планировалось поставить 20 стоек (по 5 в ряд). Доставку модуля осуществит шаттл.

А вот корабль-спасатель CRV для МКС, возможно, сделает японское агентство NASDA. Выступая 25 апреля в Комитете по науке Палаты представителей Конгресса США, Дэниел Голдин сообщил, что у него состоялись предварительные консультации с японскими коллегами по вопросу совместного создания корабля-спасателя для МКС. До сих пор этот корабль планировалось создать на базе летного демонстратора X-38, разработанного в Центре им. Джонсона NASA. Поэтому само NASA и было вправе распоряжаться своим проектом, на который президент США решил не выделять денег. Голдин объявил конгрессмену, что после закрытия работ в рамках проекта X-38 NASA обратилось к партнерам по строительству станции с просьбой оказать содействие в разработке CRV. При этом японское NASDA с пониманием восприняло просьбу и выразило готовность продолжить обсуждение данного вопроса. В работах по CRV может быть использован большой задел NASDA по проекту японского беспилотного транспортного корабля многоцелевого использования HOPE, разрабатываемого с 1980-х годов.

Однако в программе CRV очень плотно участвовало и Европейское космическое агентство. Оно разрабатывало программное обеспечение для CRV и рассматривало этот корабль-спасатель как вариант для своего транспортного корабля CTV (Crew Transfer Vehicle). ЕКА давно уже настаивало на пересмотре проекта X-38 для того, чтобы он мог служить не только «каварийной шлюпкой», но и в качестве транспортного средства для доставки экипажей и грузов на станцию. По мнению европейцев, CTV необходимо проектировать так, чтобы его мог запускать не только шаттл, но и РН Ariane 5.

Поэтому кроме японцев в программе нового CRV могут поучаствовать и европейцы. Рассчитаться с теми и другими за корабль-спасатель NASA сможет по той же схеме, что и с итальянцами. Правда, если американцы и дальше пойдут таким же путем, раздавая в обмен на элементы станции места в экипажах шаттлов и МКС, то вскоре на них будут летать все кто угодно, кроме самих американцев.

По материалам NASA, ASI, NASDA и EKA



### Китай может принять участие в проекте МКС

28 апреля на Байконуре сразу после запуска «Союза ТМ-32» гендиректор Росавиакосмоса Юрий Коптев сделал очень интригующее заявление. Он объявил, что Китай может принять участие в реализации проекта МКС. «В настоящее время ведутся предварительные разговоры, и не исключено, что Китай примет участие в этой программе», – сказал Ю.Коптев.

Важно то, что Коптев является сопредседателем подкомиссии по авиационно-космическому сотрудничеству РФ и КНР. Видимо, Коптев со своими подчиненными и ведут такие переговоры. Недавно Китай сам официально объявил, что не прочь присоединиться к программе МКС. Оснований для такого шага достаточно: Китай за последние 5–7 лет добился серьезных успехов в освоении космоса.

Правда, Пекин не уточнил, в какой форме будет выражаться это участие в программе Международной станции. Во всяком случае, КНР не начинала переговоров ни с одним из партнеров по МКС о присоединении к проекту на правах полноправной стороны.

Теперь же, после заявления главы Росавиакосмоса, наиболее вероятным кажется статус Китая как участника программы. Для этого достаточно заключить межгосударственное соглашение с одним из партнеров по МКС, в частности с Россией. Ранее такой же статус уже получили Италия и Бразилия через договоры с NASA. По тому же принципу планируется участие в МКС Украины через соглашение с Россией. Китайский вклад в программу может состоять в полетах кораблей «Шэнь Чжоу» для снабжения МКС, а в будущем – в создании китайского научного модуля в составе российского сегмента.

Тем временем в неофициальной китайской прессе появились сообщения о возможном полете китайского космонавта на борту российского корабля на МКС. Такой

полет может состояться еще до первого пилотируемого полета корабля «Шэнь Чжоу», ожидаемого в конце 2002 г.

С использованием информации Интерфакс-Казахстан



### Япония создала «космическую печь»

14 мая японское космическое агентство NASDA объявило, что 26 апреля 2001 г. на предприятии Mizuho корпорации IHI завершилось изготовление печи с градиентным нагревом GHF (Gradient Heating Furnace), предназначенной для установки в герметичной секции РМ японского экспериментального модуля «Кибо».

GHF – это многоцелевая печь, которая будет использоваться на борту МКС для экспериментов по изучению роста полупроводниковых кристаллов. Главный элемент печи – блок нагрева и охлаждения образцов GHF-MP. Управление экспериментальными процессами в печи и передаче информации о ходе эксперимента в систему сбора и обработки данных модуля «Кибо» обеспечивает система управления GHF-CE. Специальный механизм SCAM служит для автоматической замены в активной зоне картриджа с образцами. Всего в этот «патронташ» может быть заряжен 15 экспериментальных образцов. Для управления работой SCAM предназначен блок SCAM-CE.

По существующим на данный момент планам, печь GHF отправится на орбиту вместе с секцией РМ модуля «Кибо» в августе 2004 г. на шаттле «Индевор» (STS-125). До этого ее доставят в Центр Цукуба, установят в одной из научных стоек модуля, проведут комплексные испытания и, наконец, стойку с GHF закрепят в «Кибо».

Информация NASDA



### МКС поможет ответить на вопрос: как родилась Вселенная?

Что появилось во Вселенной первым: массивные черные дыры или галактики? Этот вопрос у астрофизиков аналогичен философскому спору прошлого: «Что было раньше – цыпленок или яйцо?». Однако ответ на первый вопрос, возможно, все-таки удастся найти, если провести сверхточные наблюдения в рентгеновском диапазоне черных дыр в ранней Вселенной.

Одна из животрепещущих проблем современной астрофизики: как и когда сформировались первые галактики? Многие современные астрономы полагают, что большинство галактик имеют в своих центрах массивные черные дыры. Кроме того, возможно, что именно присутствие этих черных дыр было необходимым условием для формирования и загорания первых звезд.

Черные дыры не могут наблюдаться непосредственно, так как ничего не излучают. Но изучая рентгеновское излучение, испускаемое веществом, падающим в черные дыры, астрономы могут измерять массы черных дыр, расстояние до них и даже ско-

рость их вращения. Для этого измеряются характеристики рентгеновских лучей, испускаемых атомами железа, с четко определенной энергией. Это излучение еще называют «железной подписью».

Как замечено, существуют целые «водоороты» из вещества, вращающегося вокруг черных дыр. В этих «водоворотах» часть атомов железа удаляется от нас, и энергия их рентгеновского излучения убывает в силу доплеровского эффекта, а часть приближается, и их энергия растет. Другой эффект, известный как «гравитационное красное смещение», заставляет рентгеновские лучи терять энергию, так как они вылетают из области очень сильной гравитации вокруг черной дыры. И это еще не все! Для очень отдаленных черных дыр расширение Вселенной приводит к смещению излучаемой атомами энергии в низкоэнергетическую часть спектра.

Поэтому, изучая форму и энергию «железной подписи» от некоторых из первых черных дыр, астрономы надеются значительно больше узнать как о самих черных дырах, так и составе и свойствах материи, падающей в них.

Помочь в этих исследованиях мог бы сверхчувствительный рентгеновский телескоп на околоземной орбите. Причем более совершенный, чем запущенный в 1999 г. европейский телескоп XMM-Newton. Эта космическая обсерватория имеет беспрецедентную способность улавливания рентгеновских лучей, но недоста-

точную чувствительность для наблюдения единичных рентгеновских наиболее удаленных источников.

В связи с этим Соединенные Штаты начали работу над принципиально новым прибором XEUS (X-ray Evolving Universe Spectroscopy) для проведения рентгеновской спектроскопии развития Вселенной. Для его развертывания предполагается использовать МКС. В проекте активное участие планируют принять европейские ученые при посредничестве ЕКА.

5 апреля краткий обзор этого захватывающего проекта был представлен доктором Арвиндом Пармаром (Arvind Parmar) из ЕКА на Национальном астрономическом съезде Королевского астрономического общества в Кембридже (Великобритания).

Рентгеновская обсерватория XEUS будет состоять из двух отдельных КА. Первый будет нести рентгеновское зеркало диаметром 4,5 м, а другой – датчик с фокусным расстоянием 50 м. На КА с датчиком будут стоять солнечный электрический двигатель для постоянной коррекции положения фокуса телескопа.

Первым делом с помощью RH Ariane 5 планируется запустить на орбиту высотой 600 км прототип телескопа XEUS-1. Он будет обрабатывать высокоточные наблюдения, которые должен вести полноразмерный XEUS. После 4 лет полета КА с зеркалом состыкуется с МКС для дооснащения до расчетных размеров, необходимых для изучения самых отдаленных уголков Вселенной. С использова-

нием европейского манипулятора МКС на XEUS-1 будут установлены дополнительные зеркала, и он станет самым большим и наиболее мощным в мире рентгеновским телескопом с зеркалом диаметром 10 м. Эффективная площадь оптики будет увеличена в пять раз и достигнет 30 м<sup>2</sup>, т.е. станет сопоставимой в размере с самыми большими наземными оптическими телескопами. Возможность выполнения таких сложных работ будет в значительной степени зависеть от робототехнических средств МКС и присутствия на станции экипажа.

После достройки зеркала на орбиту будет выведен новый КА – XEUS-2 с датчиками регистрации рентгеновского излучения, на котором будут стоять более совершенные приборы. Полностью собранный телескоп сможет заглянуть в такие глубины космоса, где Вселенная лишь только рождается. Там XEUS будет наблюдать и изучать свойства первых массивных объектов, возникших после Большого Взрыва.

Из-за такой поэтапной реализации проекта инвестиционные затраты на программу XEUS будут распределены в течение более длинного промежутка времени, чем для обычного космического проекта. Организаторы проекта XEUS полагают, что в его воплощении может принять участие та же кооперация ученых и промышленности, что и в программе МКС.

По информации Королевского астрономического общества (Великобритания)

## Астронавты ЕКА будут летать на российских кораблях



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

21 мая 2001 г. Европейское космическое агентство в своем официальном пресс-релизе сообщило о том, что ЕКА и Росавиакосмос подписали соглашение о полетах европейских астронавтов на МКС на российских кораблях «Союз ТМ». Соглашение между двумя космическими агентствами было подписано 30 апреля 2001 г. генеральным директором Росавиакосмоса Юрием Коптевым и 9 мая 2001 г. генеральным директором ЕКА Антонио Родотой (Antonio Rodota).

В соответствии с этим соглашением, действующим на период с 2001 по 2006 гг., европейские астронавты будут назначаться на должности бортинженеров в экипажи российских экспедиций посещения (для кратковременных полетов на «Союзах-такси»), а также в экипажи основных экспедиций на МКС длительностью 3–4 месяца. Данное соглашение является рамочным – в нем закреплены только основные принципы, сроки и условия совместных полетов российских и европейских космонавтов на МКС.

Количество полетов соглашением не определено, но предполагается, что евро-

пейцы будут летать на наших кораблях не реже одного раза в год. Россия взяла на себя обязательство заранее информировать ЕКА о возможности включения европейских астронавтов в тот или иной российский экипаж. После согласования сторонами всех условий и суммы оплаты, которая зависит от длительности полета и других факторов, на каждый конкретный полет будет подписываться отдельный договор.

Первым полетом в рамках данного соглашения будет миссия «Андромеда», которую должна выполнить Клоди Андре-Дез в октябре-ноябре 2001 г. в составе экипажа второго «Союза-такси». По сообщению ЕКА, на ближайшем из следующих «Союзов-такси» (пока не определено на каком) в качестве бортинженера полетит второй астронавт ЕКА, итальянец Роберто Виттори (Roberto Vittori).



Клоди Андре-Дез



Роберто Виттори

### Сообщения ▶

⇨ Из очередного сообщения Главного управления федерального казначейства Минфина РФ можно понять следующее. В мае по бюджетной статье «Исследование и использование космического пространства» перечислялись апрельские и майские деньги. Уточненный лимит на апрель составлял 1007,9 млн руб, из которых уже в мае было перечислено 371,8 млн руб. Далее в мае космическая отрасль должна была получить переходящий остаток апреля (636,1 млн руб) и майский лимит (407,3 млн). Фактически же в мае было перечислено только 436,7 млн. Задолженность бюджета составляет 606,7 млн руб, что связано с «продолжающимся процессом заключения договоров по финансированию государственного оборонного заказа».

На содержание инфраструктуры города Байконур в мае перечислено 63,0 млн руб, в том числе дотация – 40,5 млн руб, субвенции на капитальные вложения – 4,5 млн, субвенции на отселение – 18,0 млн.

Интересно отметить, что в мае 2001 г. в доход федерального бюджета поступили дивиденды по акциям ОАО «Главкосмос» в сумме 1,0 млн руб. – И.Л.



⇨ Западноевропейский концерн Astrium и израильская компания Israel Aircraft Industries создали совместное предприятие Leo-Link для продвижения на рынок пусковых услуг системы запуска на базе израильской PH Shavit. Во время первого пуска новой ракеты в конце нынешнего года на орбиту будет выведен израильский разведывательный спутник Ofeq-5. Первый коммерческий пуск должен состояться в конце 2002 г. с бразильского космодрома Alcântara. – И.Б.



Казалось бы, совсем недавно мы с нетерпением ожидали старта первой экспедиции на МКС... И вот уже ее участники благополучно возвратились на Землю, третий месяц работает на орбите вторая основная экспедиция.

О том, как обеспечивается медицинская безопасность космических полетов на МКС, в чем сходство и в чем различие в организации системы медицинских мероприятий на «Мире» и МКС, как взаимодействуют российские медики со своими американскими коллегами, рассказал заместитель руководителя полета по медицинскому обеспечению российского сегмента МКС, доктор медицинских наук Игорь Борисович Гончаров.

«Система мероприятий, направленных на сохранение здоровья и работоспособности экипажей пилотируемых космических объектов, включает:

- медицинский отбор кандидатов в космонавты и предполетное медицинское освидетельствование;
- медико-биологическая подготовка членов экипажей, которая складывается из обучения навыкам оказания медицинской помощи и использования штатных средств, имеющихся на борту;
- мероприятия по медицинскому контролю состояния здоровья членов экипажа во время полета с использованием штатных средств медицинского контроля и исследований в рамках научных медицинских программ; а также наличие на борту арсенала лекарственных средств и средств по оказанию медицинской помощи, включающих диагностические, профилактические и другие приборы и аппараты.

Медицинский отбор и медико-биологическая подготовка оказывают большое влияние на качество и объем медицинской помощи во время полета, им следует уделять большое внимание. Ведь если мы не диагностируем на этапе отбора отклонения в состоянии здоровья, то, как правило, во время полета под воздействием комплекса факторов имеющиеся отклонения усугубляются и могут перейти в нарушение функций той или иной системы организма или заболевание».

Игорь Борисович отметил, что значительное влияние на здоровье членов экипажа оказывает их психологическое состояние, т.к. специфика самого полета вызывает у космонавтов снижение работоспособности, что может привести к нарушениям функций организма или заболеванию.

С целью предотвращения указанных явлений на протяжении многих лет разрабатывалась и совершенствовалась система медицинской помощи экипажу. Так, на борту «Мира» было около 100 наименований медикаментозных средств для оказания медицинской помощи и профилактики заболеваний. Они размещались по формам заболеваний в специальных укладках, которых на «Мире» было приблизительно 25 штук. Это давало возможность быстрее находить необходимое средство на основании рекомендаций специалистов группы медицинского обеспечения (ГМО) или специалистов ИМБП. Недостающие средства при необходимости доставлялись на борт ближайшими транспортными или грузовыми космическими



ми кораблями. На борту ОК имелись также медицинские справочники о само- и взаимопомощи, пользование которыми позволяло космонавтам, в случаях отсутствия связи, самостоятельно разобраться в причине ухудшения самочувствия, если таковое имелось, и принять решение, какое средство и в какой дозировке необходимо принять для устранения причин недомогания.

При наличии связи с Землей, в случае недомогания кого-либо из членов экипажа, первую рекомендацию выдают дежурные специалисты ГМО из ЦУПа, затем об этом информируется медицинское руководство полета. При необходимости привлекаются консультанты из ведущих учреждений Минздрава или Минобороны.

Трудности в постановке диагноза и правильном выборе тактики лечения, считает Игорь Борисович, вызывает отсутствие медицинских специалистов в полете. При наличии врача на борту медицинские проблемы решаются проще. Но пока только четыре советских/российских врача совершили космические полеты.

Медицинские специалисты ИМБП и ЦПК постоянно работают над совершенствованием методов профилактики и оказания медицинской помощи во время полета. Проводится индивидуальный подбор средств для каждого космонавта, медицинские средства постоянно обновляются.

В последние годы специалисты разрабатывают и внедряют в практику космических полетов телемедицинские методы диагностики и оказания медицинской помощи членам экипажа. С этой целью в наземном 240-суточном эксперименте СФИНКСС (см. НК №8, 12, 1999, №3–5, 2000) были отработаны методики телемедицинского обследования членов экипажа и наблюдения за состоянием их здоровья с помощью аппаратуры.

В настоящее время проводятся организационно-технические и методологические мероприятия по внедрению телемедицины на борту МКС, что позволит значительно расширить возможности консультативной, диагностической, медицинской помощи.

Значительный объем работ по совершенствованию средств медицинского обеспечения был проведен на этапе совместных полетов по программе «Мир-НАСА», что

подготовило базу для создания системы медицинского обеспечения на МКС.

На борту МКС имеется комплект российских медицинских упаковок и американские средства оказания медицинской помощи. По договоренности между Росавиакосмосом и NASA эти средства являются интегрированными и могут быть использованы как российскими космонавтами, так и американскими астронавтами по рекомендациям с Земли и под контролем специалистов.

Кроме того, на МКС имеется специальная аппаратура для оказания экстренной помощи при заболеваниях и нештатных ситуациях:

- дифибриллятор (прибор для восстановления ритма сердечной деятельности),
- аппаратура для медосмотра членов экипажа,
- биохимический анализатор крови и мочи,
- приборы для осмотра и диагностики травм глаза, уха,
- средства индивидуальной защиты от вредных примесей,
- специальные кислородные маски, позволяющие проводить ингаляцию кислородом и реанимационные мероприятия при критических состояниях, разработанные совместно специалистами ИМБП и предприятия «Звезда».

Для МКС российские и американские специалисты разработали т.н. чек-лист, англо-русский каталог, где перечислены все средства оказания медицинской помощи и методы их применения. Экземпляры каталога имеются как на борту МКС, так и в ГМО. Еще в период предполетной подготовки в России и Америке члены экипажей изучают материалы, изложенные в каталоге, и овладевают навыками оказания медицинской помощи.

Российские и американские медики находятся в постоянном контакте, происходит ежедневный обмен информацией о состоянии здоровья членов экипажа МКС, о мероприятиях по медицинскому контролю. По вопросам состояния здоровья, быта космонавтов и астронавтов с ними постоянно общаются (в приватном порядке) врачи экипажа, российский и американский, а также психологи, зам. руководителя полета по медобеспечению, специалисты ГМО. На основании полученных данных проводятся еженедельные телеконы (телеконферен-

ции), на которых обсуждаются проблемы медобеспечения.

Значительным подспорьем для сохранения здоровья членов экипажа являются физические упражнения, четкая программа тренировок на российских и американских тренажерах, имеющих на борту МКС, согласование рационов питания и специальных мероприятий на этапе подготовки к спуску на Землю.

Нужно отметить, что стратегия медицинского обеспечения космических полетов на МКС – российская, в основном используется богатый опыт, накопленный российскими медиками за годы эксплуатации станции «Мир» и ее предшественниц.

Сложности при взаимодействии с американскими коллегами существуют, но они решаемы, основная проблема – оперативная передача информации о состоянии здоровья космонавтов, что зачастую связано с отказами техники, недостатками связи, необходимостью соблюдать конфиденциальность. Возникающие вопросы разрешаются при помощи телеконов, а также в непосредственной работе групп по направлениям: питанию, телемедицине, физическим тренировкам, ВКД и т.д.

Игорь Борисович подчеркнул, что особое внимание уделяется режиму труда и отдыха (РТО). Так как объем работ на МКС большой, РТО зависит от правильности планирования, необходимо предусматривать

для работающих на орбите космонавтов достаточно времени для сна, отдыха, еды, следует точно соблюдать циклограмму суток (напоминаем, что на борту МКС космонавты живут по Гринвичу).

Медики составляют ежедневные заключения о состоянии здоровья всех членов экипажа и еженедельные – по всем параметрам (РТО, нервно-психическая сфера, описание радиационной обстановки на борту и т.д.) и выдают рекомендации.

Ни у первого, уже вернувшегося на Землю экипажа, ни у второго, работа которого на МКС еще продолжается, не было серьезных замечаний со стороны медиков. Сплюнем три раза и постучим по дереву.

## Гормон поможет избежать потери костной массы в космосе?

**М.Побединская.** «Новости космонавтики»

Одной из серьезных проблем при освоении человечеством космического пространства была и остается проблема отрицательного воздействия невесомости на человеческий организм во время длительных космических полетов. Одним из последствий этого является деминерализация и потеря костной ткани. Космонавты при длительных космических полетах теряют из костей соли кальция, магния, фосфора.

В нашей стране разработана система защиты от этого явления. Это дозированные физические нагрузки, регулярное ношение нагрузочного костюма «Пингвин», специально сконструированного на заводе «Звезда». Внутри этого костюма проходят резиновые амортизаторы, сгибающие тело, и, чтобы распрямиться, нужно физически сопротивляться. Необходимо также особое питание – употребление в пищу в достаточном количестве сублимированных творога и молока и облучение ультрафиолетом. На станции «Мир» это было возможно при помощи ультрафиолетового облучателя либо у одного из иллюминаторов. Обычно потери солей у космонавтов после длительных физических полетов незначительны, но известен случай, когда у космонавта после длительного космического полета была зафиксирована потеря до 18% солей от земного уровня в шейке бедра, а уже при 24% могут начаться переломы при резких движениях. Медики полагают, что причина этого была в том, что космонавт пренебрег рекомендациями врачей, тем не менее даже незначительная деминерализация и потеря костной ткани – явление крайне нежелательное.

По сообщениям NASA, исследователи из медицинского колледжа в Джорджии считают, что это явление можно предотвратить с помощью гормона, выделяемого кишечником для того, чтобы помочь организму использовать пищу в качестве «топлива».

Исследования глюкозозависимого инсулиноподобного пептида (glucose-dependent insulinotropic peptide – GIP) финансируются Национальным институтом космических биомедицинских исследований в Хьюстоне. Они могут оказаться полезными

и при решении земных проблем – потеря костной массы неизбежна по мере старения человеческого организма.

Эндокринолог доктор Карлос Изалес и биолог доктор Рони Болладж исследовали трансгенную мышь, которая вырабатывает GIP в четыре раза больше нормы, как и организм человека сразу после принятия пищи.

«Мы считаем, что GIP – это сигнал, который кровь передает костям, чтобы сказать: гормон может тоже поступать с инсулином, чтобы сделать кости прочнее», – утверждает доктор Изалес. После принятия пищи уровни GIP и инсулина возрастают, однако уровень GIP не так быстро возвращается к исходному уровню. Баланс между потерей костной массы и ее восстановлением нарушается при пребывании в невесомости либо при гормональных изменениях, которые наступают в организме с возрастом. «Без воздействия силы гравитации вы можете после перелома кости не восстановить ее как следует», – напоминает доктор Изалес. У большинства людей пик массы кости достигается к 25 годам, а потеря массы кости начинается около 40 лет. Таким образом, у молодых космических путешественников пик костной массы может не быть достигнут, если не принимать соответствующих мер, а у астронавтов более старшего возраста может развиваться пороз, слабость костей.

Исследователи считают, что лучше всего будет отправить трансгенную мышь в космос и изучать после приземления. Но и в настоящее время есть возможность провести широкие исследования – в распоряжении ученых около 900000 долларов, грант, рассчитанный на три года для изучения мышей на Земле, в т.ч. в условиях искусственно создаваемой невесомости и измерения воздействия уменьшенной гравитации на их кости. Доктор Изалес считает, что мыши, вырабатывающие GIP в повышенных количествах, не будут терять костную массу.

Если исследователи правы, то уровень GIP может быть повышен путем инъекции его уже существующего синтетического аналога, но наиболее простой способ – оптимальная диета. Углеводы, белки и жиры стимулируют выработку GIP.

Считается, что более грузные люди имеют более плотные кости из-за большей силы гравитации, действующей на них, но повышенное выработка GIP тоже играет свою роль, считают ученые медицинского колледжа в Джорджии.

Кроме того, будет изучаться воздействие GIP на развитие костей в раннем возрасте. У исследователей имеется мышь, которая вырабатывает GIP в 10 раз больше обычного. Такой высокий уровень, возможно, не только воздействует на прочность костей, но и увеличивает их длину; и не исключено, что с помощью GIP в будущем попытаются решать проблемы роста.

### Сообщения ▶

⇒ В ФРГ разгорелся конфликт между разведчиками и военными за право первоочередного доступа к информации, получаемой новым разведывательным спутником. На его строительство и запуск военное ведомство выбило из госбюджета 0.5 млрд марок, обосновав это тем, что в ходе войны НАТО против Югославии европейские армии не имели собственной развединформации и полностью зависели от США, которые снабжали своих партнеров устаревшими сведениями. Спутник позволит министерству обороны ФРГ в течение 5–8 лет получать информацию, необходимую для планирования своих действий на случай какого-либо локального конфликта в Европе. Но оказалось, что Федеральная разведывательная служба (БНД) также имеет виды на космический аппарат. В БНД считают, что в государственных интересах они должны первыми получать сведения, а не довольствоваться «отфильтрованной» информацией. – Ю.Ж.



⇒ В начале мая компания Boeing объявила, что не намерена производить более 20 экземпляров PH Delta 3, так как в ближайшие годы прогнозируется уменьшение рынка запусков спутников массой до 3800 кг на геопереходную орбиту. Delta 3, имеющая всего пять твердых контрактов на запуск, стартовала уже трижды. Лишь один пуск признан частично успешным. Следующий полет ракеты запланирован на 2003 г. – И.Б.

# ВСТРЕЧА ЭКИПАЖА МКС-Т1 В ЗВЕЗДНОМ ГОРОДКЕ

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»  
Фото М.Талипова и В.Пашкевича

**16 мая 2001 г.** в Звездном городке состоялась торжественная встреча экипажа первой российской экспедиции посещения МКС – Талгата Мусабаева, Юрия Батурина и Денниса Тито. Чествование космонавтов проходило по традиционному сценарию. Как всегда, космонавты сначала возложили цветы к подножию памятника Юрию Гагарину, сфотографировались на память, а затем под звуки военного оркестра прошли к Дому космонавтов.

Торжественное заседание вел заместитель начальника РГНИИ ЦПК полковник А.П.Майборода. Он кратко рассказал об основных итогах работы экипажа МКС-Т1. Затем с приветственными речами в адрес космонавтов выступили: заместитель главнокомандующего ВВС генерал-лейтенант В.Д.Аксенов, первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса В.В.Алавердов, начальник отделения РКК «Энергия» летчик-космонавт А.П.Александров, советник посольства Республики Казахстан в России генерал-майор С.А.Имандосов, председатель Счетной палаты РФ С.В.Степашин (он и Е.М.Примаков приехали на встречу с космонавтами по приглашению Ю.Батурина), а также первый вице-президент Федерации космонавтики России А.Д.Курланов, который наградил всех троих космонавтов юбилейной медалью ФКР, учрежденной к 40-летию полета Ю.А.Гагарина.

Генеральный директор фирмы «Восток-Дизайн» Э.Гасанов подарил космонавтам командирские наручные часы, изготовленные Чистопольским часовым за-

водом «Восток», а генеральный директор Московского завода шампанских вин – большие бутылки шампанского с именными этикетками. Международный фонд поддержки российской космонавтики наградил Т.Мусабаева и Ю.Батурина медалью имени Г.Т.Берегового, а Д.Тито – медалью «За заслуги перед космонавтикой». Награды вручал П.И.Климук.

В заключение торжественного заседания с краткими речами выступили космонавты.



# Интервью Т.Мусабаева и Ю.Батурина

29 мая 2001 г. Т.Мусабаев и Ю.Батурина встретились в профилактории Звездного городка с корреспондентом НК С.Шамсутдиновым и ответили на его вопросы.

*С.Ш.:* Сначала вопрос командиру экипажа. Талгат, расскажите, пожалуйста, о казахстанской научной программе, которую Вы выполняли во время этого полета.

*Т.М.:* В первых двух своих полетах я уже выполнял программу, подготовленную Казахстаном. Причем не один, а вместе с членами экипажа. В первом полете – с Юрой Маленченко, во втором – с Николаем Будариним. А в этот раз казахстанскую программу мы выполняли вместе с Юрием Михайловичем Батуриным. В связи с тем, что в этот раз полет был очень коротким, казахстанская программа была не столь обширной, как в предыдущих полетах. Мы выполнили медицинские эксперименты, видео- и фотосъемку территории Казахстана. Провели интересный эксперимент «Дастархан», который заключался в апробировании антиоксидантов и других веществ, способствующих лучшему обмену веществ. Этот эксперимент поставил Казахстанский институт питания.

Там создали два вида специальных желе различного назначения и эликсир. Желе «Здоровье» предназначено для вывода из организма шлаков и других вредных веществ. «Восточный эликсир» имеет тонизирующий эффект и служит добавкой к чаю. Кроме того, мы выполнили четыре биотехнологических эксперимента в области генной инженерии. Исследовались генетические особенности живых организмов (мухи-дрозофилы). И, конечно, была символическая деятельность. У нас в корабле была специальная укладка, в которой находились флаг Казахстана, книга Президента Казахстана Нурсултана Назарбаева, его портрет, Конституция Казахстана, капсула с землей из столицы Астаны и Коран. Все это вместе с нами побывало в космосе и вернулось обратно на Землю. Мы погасили почтовые конверты и снимали друг друга с этими символическими вещами. У Тито тоже были свои символические вещи: четки, Библия, талисманы и другое.

*С.Ш.:* Юрий Михайлович, в предыдущем полете Вы много снимали, а после полета сделали прекрасный фильм и фотовыставку. Удалось ли Вам в этот раз поснимать и будете ли Вы делать новый фильм и фотовыставку?

*Ю.Б.:* Снять удалось значительно меньше, прежде всего из-за того, что обязанностей у меня в этот раз было значительно больше, а полет короче. Кроме того, когда мы прилетели на станцию, у Денниса Тито отказала камера, поэтому одна из двух ви-

деокамер, которые имелись на борту, была отдана для его личных съемок. А вторая камера осталась для всего остального, поэтому возможностей для видеосъемок у меня было существенно меньше. Но все же я надеюсь сделать один маленький фильм. Что касается фотосъемок, то здесь ситуация примерно такая же. Фотоаппаратов на МКС пока мало, значительно меньше, чем было на «Мире». Тогда у меня было два фотоаппарата: один для съемок по программе, другой для бытовых сюжетов. В этот раз мы зарядили Nikon для съемок по одному из экспериментов, а отсняли мало, так как Земля была закрыта облачностью. И освободить этот аппарат для других съемок мы не могли, да и условий для фотосъемок было меньше. До сих пор у меня не было возможности посмотреть, что мне удалось отснять.

*С.Ш.:* Расскажите что-нибудь интересное о полете, что вам больше всего запомнилось?

*Т.М.:* О самом полете можно говорить много, но, мне кажется, прежде всего надо сказать о подготовке к полету. Я проходил семь экипажных подготовок, но такого у меня раньше не случалось. Столь политизированной ситуации и нервной обстановки во время подготовки я не припомню. То мы летим, то не летим, то наш полет сдвигают... И в такой обстановке пришлось готовиться и



Фото В.Воронина

личного мнения. Это, кстати, произвело на американцев очень большое впечатление. Они даже не думали, что им кто-то может перечить. Это их сильно удивило, они даже испугались... Я американцев такими никогда не видел. Мы заняли твердую позицию, и именно это их немного образумило. Дело в том, что американцы были против полета Тито и хотели, чтобы в наш экипаж был назначен Томас Райтер. Мы знаем его, это европейский космонавт и, надо сказать, хороший космонавт. Перед нашим отъездом в США он был здесь в Звездном городке, а потом быстрее нас оказался в NASA. Он был приглашен американцами на встречу с нашими двумя российскими экипажами и был представлен нам как претендент в первый экипаж. Мы уважаем, ценим Райтера, но ведь у нас уже был свой слаженный экипаж.

*Ю.Б.:* Причем экипаж, назначенный Росавиакосмосом. И на каком основании наш экипаж должно было переформировывать космическое агентство другой страны? Мы приехали в NASA тренироваться экипажем, и если одного члена экипажа, в данном случае Тито, не допустили к подготовке, то значит и весь экипаж, по нашему мнению, не мог приступать к тренировкам.

*Т.М.:* Американцы нам поставили условие, чтобы мы вдвоем изучали американский сегмент, а Денниса Тито они не пустили даже в кабинет, где у нас с американцами была встреча. Ему было предложено пройти в отдельный офис, где с ним должны были беседовать о заключении контракта и о его здоровье. Так что мы выразили свое мнение, твердость проявили...

*Ю.Б.:* Мы приехали тренироваться экипажем – и слово «забастовка» совершенно здесь не подходит, так как мы не являемся сотрудниками NASA. Эту ситуацию мы дожили в Москву и на следующий день получили указание приступить к тренировкам вдвоем, без Тито, что и было сделано. Мы пропустили один день, но так как программа подготовки была ненпряженной, то нам просто увеличили время подготовки на один час в день и мы все наверстали.

*Т.М.:* Поменьше «кофе-брейков» сделали – и наверстали. Они там часто эти «кофе-брейки» устраивают...



Основной и дублирующий экипаж на тренировках в NASA

сдавать экзамены. Мы все сдали только на пятерки, за что я благодарен всему экипажу. Особенно благодарен Юрию Михайловичу, который прошел подготовку уже не как космонавт-исследователь, а как бортинженер, профессионал. Он стал наигрантнейшим профессиональным бортинженером.

Работать пришлось в нервной обстановке, и порой приходилось проявлять твердость характера, в Хьюстоне например.

*С.Ш.:* Да, кстати, в российских средствах массовой информации много говорилось о вашей забастовке в Хьюстоне. Расскажите об этом подробнее.

*Т.М.:* Ну что значит «забастовка»? Это была не забастовка, а проявление нашего

*С.Ш.:* В последнее время наметилось охлаждение отношений между Россией и США. Ощущается ли это похолодание в отношениях между российскими космонавтами и американскими астронавтами и специалистами?

*Т.М.:* С астронавтами никакого ухудшения отношений нет. Все нормально. Но я заметил, что как только астронавт становится каким-нибудь чиновником или администратором, то отношение к нам становится совсем другим. Но это уже политика.

*Ю.Б.:* Возвращаясь к вопросу об особенностях полета, я хочу сказать, что он запомнился мне как необычный. В этом полете мы с Талгатом выступали как экипаж, который впервые начал пассажирские перевозки в космосе. В России, очень политизированной стране, на наш полет смотрели так: полетим мы или не полетим, несмотря на противодействие NASA? А в других странах смотрели иначе: начинают ли пассажирские перевозки в космосе или нет? На нас лежала очень большая ответственность, потому что мы должны были продемонстрировать всему миру, что Россия может это делать. И мы с Талгатом очень старались, чтобы эту задачу выполнить, хотя это была задача номер два. Не надо забывать, что задачей номер один у нас была замена корабля-спасателя.

*С.Ш.:* Как вы считаете, нужно ли России и впредь заниматься космическим туризмом?

*Т.М.:* О регулярных полетах космических туристов еще рано говорить. Но, при наличии свободных правых кресел в корабле, почему бы их не использовать для пассажиров? Тем более что это приносит России деньги. И мы показали, что это возможно. А так полетели бы мы вдвоем, с третьим свободным креслом, и не получила бы Россия дивидендов... Сейчас для страны 20 миллионов долларов – сумма немалая.

*Ю.Б.:* Я думаю, главное сейчас то, что обозначен новый сектор рынка космических услуг. Нашим полетом забит первый колышек. Дальше этот сектор будут занимать те, кто в состоянии его занять. На сегодня это, конечно же, США. Может быть, этим будет заниматься NASA, но, скорее всего, даже можно сказать, что точно этим будут заниматься частные американские компании. И, конечно, Россия. Это несомненно. Если мы сейчас промедлим, то нам впоследствии придется отбивать отдельные участки этого сектора. Поэтому России надо этим заниматься, но космический туризм не будет главным стратегическим направлением государственной космической политики. Не те деньги, но забывать про космический туризм нельзя.

*С.Ш.:* А по каким критериям, на ваш взгляд, следует отбирать космических туристов?

*Т.М.:* Нам очень повезло с Деннисом Тито, если говорить о критериях. Он с инженерным образованием и мышлением, и, хотя подготовка у нас была короткая, для него она оказалась достаточной. А вот человек с гуманитарным образованием, да если еще с амбициями, которые бывают у богатых людей, так быстро и хорошо подготовиться к полету уже не смог бы. Тито постоянно проявлял любознательность, несмотря на свои 60 лет, залезал туда, куда ему совсем не надо было...

*Ю.Б.:* Он даже попросил сделать ему сокращенный вариант бортокументации, хотя ему не надо было по ней работать. Ее сделали, и он по ней следил за фазами полета.

*Т.М.:* Да, и еще один критерий – это должен быть исполнительный человек. Многие миллионеры привыкли сами приказывать, привыкли к тому, чтобы окружающие исполняли их желания и указания, а пассажир на борту корабля должен обязательно исполнять приказы командира экипажа. И в этом нам с Деннисом Тито тоже повезло, потому что он сразу сказал: «Я хороший солдат» – в том смысле, что готов выполнять все, что от него требуют. И это здорово помогло нам всем в полете.

*Ю.Б.:* Я хотел бы добавить, что психологический критерий при отборе космических туристов выходит на первое место. Самое опасное то, что во время космического полета турист может начать выбрасывать всякие фокусы, упрямиться и показывать свой характер. Во время космического полета это очень опасно. Поэтому именно психологический отбор должен выявить характер человека. И второе, я уверен, что миллионеры, желающие полететь в космос, должны сразу понять, что их деньги необходимо, но не достаточное условие для этого. На мой взгляд, должен быть элемент конкуренции. Мне кажется, что начальную подготовку туристов необходимо проводить в группе, чтобы у них была конкуренция и первыми летали лучшие, а остальные по своему уровню подтягивались к лиде-



После возвращения на Землю в гостях у президента Казахстана

рам. И, конечно же, у космического туриста должен быть дублер. При этом экономический фактор, естественно, остается, но туристы должны летать не обязательно в том порядке, в каком они переводили деньги за свои полеты. Важно, чтобы «золотой телец» не был главным критерием для поле-

18 мая на встрече, посвященной 10-летию полета экипажа КК «Союз ТМ-12» (А.Арцебарский, С.Крикалев, Х.Шарман), Талгат Мусабаев рассказал и о своем «крайнем» полете, который проходил не совсем гладко.

На начальной стадии полета у Д.Тито очень ярко проявилась болезнь укачивания. Как сказал сам Тито, «я выпил апельсинового сока, а он вернулся назад...». При этом возникла серьезная проблема, так как в корабле не нашлось гигиенических пакетов. С болезнью укачивания пришлось бороться с помощью укола. Но это не аномалия. Устойчивость к болезням движения тренируется плохо, и медики до сих пор не могут с высокой вероятностью спрогнозировать самочувствие новичков в космосе.

Талгат Мусабаев отметил нехарактерное отсутствие гостеприимства у основного экипажа МКС. По словам Мусабаева, когда экипаж посещения, проверив герметичность, открыл люки и перешел на борт МКС, экипаж станции не прервал, как было принято на «Мире», свою работу для приема и кормления гостей, а продолжил выполнение своей программы. Питаться прибывшим Мусабаеву, Батурину и Тито пришлось самим. Это неприятно огорчило.

Еще Мусабаев рассказал, что на последнем этапе автономного полета в корабле, перед выдачей тормозного импульса, он получил указание с Земли дать Тито для профилактики несколько таблеток. К этому времени все члены экипажа были в скафандрах и плотно пристегнуты к ложементам. Мусабаеву пришлось отстегиваться, снимать перчатки, доставать таблетки и кормить ими Тито, который никак не мог сообразить, что за нештатная ситуация вызвала столь необычные действия командира. Такого раньше никогда не бывало. – *И.М.*

тов космических туристов. И потом, мотивация – это существенный фактор для того, чтобы полет был успешным. У Тито такая мотивация была. Он очень хотел слетать в космос, хотел, чтобы космос принял его, чтобы он получил удовольствие от космического полета. И это у него получилось.

*Т.М.:* Как только мы вышли на орбиту, невероятная радость охватила Денниса, и мы разделили с ним эту радость. Он не мог сдерживать своих эмоций и громко говорил: «Я самый счастливый человек! Сбылась, сбылась моя мечта!» Правда, я знал, что через несколько часов ему станет плохо, из-за «разбалтывания» вестибулярного аппарата...

*С.Ш.:* И в заключение, каковы ваши планы, ближайшие и долгосрочные?

*Ю.Б.:* Мы заканчиваем реабилитационный период и собираемся в отпуск. Планируем побывать в Казахстане по приглашению Нурсултана Назарбаева. Во время отпуска будем думать о наших долгосрочных планах.

*Т.М.:* Нас также пригласил к себе в Лос-Анжелес Деннис Тито. Предполагается, что мы вместе с ним 4 июля будем участвовать в праздничном параде по случаю Дня независимости США.

# За 40 лет в космосе побывали 400 человек

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

В марте 2001 г. во время полета «Дискавери» (STS-102) в космосе побывал 400-й землянин. Им стал американский астронавт Пол Ричардс.

Следует сразу заметить, что в данном подсчете не учтены несколько американских летчиков-испытателей, летавших в 1960-х годах на ракетоплане X-15 и получивших за это звание астронавта ВВС США, а также Майкл Смит, Грегори Джарвис и Криста МакОлифф, которые хотя и стартовали на космическом корабле («Челленджер», полет 51L), но до космоса не добрались из-за катастрофы шаттла. Все семеро членов экипажа «Челленджера» погибли в результате аварии, которая произошла на начальном, атмосферном участке выведения на орбиту.

Итак, за 40 лет пилотируемой космонавтики, начиная с исторического полета 12 апреля 1961 г. первого космонавта планеты, гражданина СССР Юрия Гагарина, в космосе побывали 400 человек: 251 гражданин США, 93 наших соотечественника (свой первый космический полет 72 космонавта совершили как граждане СССР и 21 – России), 10 немцев (1 – гражданин ГДР и 9 – ФРГ), по 8 граждан Франции и Канады, 5 граждан Японии, 3 – Италии, 2 – Болгарии, а также по одному гражданину от 20 других государств. Казахстан в космосе представляли двое: Т.Аубакиров (летал в космос, будучи гражданином СССР) и Т.Мусабаев (является гражданином России). Таким образом, в настоящее время 29 стран мира имеют собственных космонавтов (см. таблицу).

В течение первых 17 лет (1961–1978 гг.) в космос летали только советские космонавты и американские астронавты. С 1978 г. в космос стали летать граждане других стран. Благодаря этому в космосе смогли побывать представители еще 27 стран мира (первые космонавты 18 государств были запущены на советских и российских кораблях, а 9 стран – на американских). Необходимо отметить, что некоторые космонавты из европейских стран летали в космос как представители ЕКА, а не по национальным космическим программам, но при этом все же оставаясь гражданами своих стран. До сих пор запуски пилотируемых кораблей осуществляют только две страны – Россия и США. Однако уже в самое ближайшее время к ним может присоединиться Китай, запустив своего первого космонавта на собственном корабле и ракете.

Теперь немного статистики. Первая сотня покорителей космоса набралась почти 20 лет! 12 марта 1981 г. 100-м космонавтом мира стал Виктор Савиных. Кстати, он также стал 50-м советским космонавтом. Менее чем за пять лет после этого в космос слетали еще 99 человек (подавляющее большинство из них на многоместном и часто летающем

шаттле). 28 января 1986 г. 200-м космонавтом мира должен был стать пилот «Челленджера» Майкл Смит, но, к несчастью, он погиб в катастрофе, так и не увидев космоса. Лишь спустя год (5 февраля 1987 г.) появился 200-й космонавт мира. Им стал советский космонавт Александр Лавейкин. Следующая сотня космонавтов набиралась 6,5 лет, и 300-м космонавтом мира 12 сентября 1993 г. стал американец Карл Уолз. На сбор четвертой сотни космонавтов потребовалось 7,5 лет.

## Страны, имеющие космонавтов

№ п/п	Страна	Первый космонавт/астронавт страны	Дата старта	Корабль старта
01	СССР/Россия	Юрий Гагарин	12.04.1961	Восток
02	США	Алан Шепард <sup>1</sup> Джон Гленн <sup>2</sup>	05.05.1961 20.02.1962	Mercury MR-3 Mercury MA-6
03	Чехословакия	Владимир Ремек	02.03.1978	Союз-28
04	Польша	Мирослав Гермашевски	27.06.1978	Союз-30
05	Германия	Зигмунд Йен (ГДР) Ульф Мерibold (ФРГ)	26.08.1978 28.11.1983	Союз-31 STS-9
06	Болгария	Георгий Иванов	10.04.1979	Союз-33
07	Венгрия	Берталан Фаркаш	26.05.1980	Союз-36
08	Вьетнам	Фам Туан	23.07.1980	Союз-37
09	Куба	Тамайо Мендес	18.09.1980	Союз-38
10	Монголия	Жугдэрэмидийн Гуррагчаа	22.03.1981	Союз-39
11	Румыния	Думитру Прунариу	14.05.1981	Союз-40
12	Франция	Жан-Лу Кретьен	24.06.1982	Союз Т-6
13	Индия	Ракеш Шарма	03.04.1984	Союз Т-11
14	Канада	Марк Гарно	05.10.1984	STS 41G
15	Саудовская Аравия	Султан Салман аль-Сауд	17.06.1985	STS 51G
16	Нидерланды	Уббо Окелс	30.10.1985	STS 61A
17	Мексика	Родольфо Нери Вела	27.11.1985	STS 61B
18	Сирия	Мухаммед Фарис	22.07.1987	Союз ТМ-3
19	Афганистан	Абдул Ахад Моманд	29.08.1988	Союз ТМ-6
20	Япония	Тохиру Акияма	02.12.1990	Союз ТМ-11
21	Великобритания	Хелен Шарман	18.05.1991	Союз ТМ-12
22	Казахстан	Токтар Аубакиров <sup>3</sup>	02.10.1991	Союз ТМ-13
23	Австрия	Франц Фибек	02.10.1991	Союз ТМ-13
24	Бельгия	Дирк Фримот	24.03.1992	STS-45
25	Швейцария	Клод Николье	31.07.1992	STS-46
26	Италия	Франко Малерба	31.07.1992	STS-46
27	Украина	Леонид Каденюк	19.11.1997	STS-87
28	Испания	Педро Дуке	29.10.1998	STS-95
29	Словакия	Иван Белла	20.02.1999	Союз ТМ-29

<sup>1</sup> Суборбитальный полет.

<sup>2</sup> Орбитальный полет.

<sup>3</sup> На момент полета являлся гражданином СССР.

Таким образом, можно сделать предположение, что 500-й космонавт мира появится примерно через 6–7 лет – в 2007 или 2008 году.

Первой в мире женщиной, полетевшей в космос, 16 июня 1963 г. стала гражданка Советского Союза Валентина Терешкова. Однако в течение последующих 19 лет женщины в космос не летали. Лишь в 1982 г. возобновились их полеты. К настоящему времени в космосе побывали 37 представительниц прекрасного пола, из них 29 (!) – американки (первой среди них была Салли Райд), три наши соотечественницы (В.Терешкова, С.Савицкая и Е.Кондакова), а также две канадки (Роберта Бондар и Жюли Пайетт), англичанка Хелен Шарман, японка Тиак Мукаи и француженка Клоди Андре-Дез.

В марте 1965 г. космонавт СССР Алексей Леонов впервые в истории космонавтики вышел в открытый космос. С тех пор за 40 лет за бортом космических кораблей работали еще 130 человек: 80 астронавтов США, 45 космонавтов СССР/РФ (включая А.Леонова), два французских космонавта и по одному астронавту от ФРГ, Японии, Швейцарии и Канады (по состоянию на май 2001). Рекордсменом по выходам в открытый космос является Анатолий Соловьев. В общей

сложности он выполнил 16 выходов суммарной длительностью 82 часа 21 минута!

Как известно, космонавты летают в околоземном космическом пространстве, удаляясь от Земли не более чем на 400–500 км. Однако 24 американским астронавтам (из 400 в мире) посчастливилось слетать к Луне (причем троим – дважды). Первыми полет к Луне в декабре 1968 г. совершили Фрэнк Борман, Джеймс Ловелл и Уильям Андерс. 12 американцев из 24 высаживались на поверхность нашего естественного спутника. Первым это сделал Нейл Армстронг в июле 1969 г.

Рекорд продолжительности космического полета принадлежит нашему соотечественнику Валерию Полякову. В 1994–1995 гг. он пробыл на станции «Мир» более года (437 суток 17 часов). Российскому космонавту Сергею Авдееву принадлежит другой рекорд – по суммарному налету: за три полета он провел в космосе более двух лет – 747 суток 14 часов. А вот по количеству космических полетов, выполненных одним космонавтом, первенство держат американцы. По шесть раз в космос летали пять астронавтов США: Джон Янг, Стори Масгрейв, Фрэнклин Чанг-Диас, Джерри Росс и Кёртис Браун. Причем недавно Дж.Росс вновь был назначен в экипаж шаттла, и теперь, скорее всего, именно он станет первым астронавтом мира, совершившим семь космических полетов.

И в заключение еще два любопытных факта. Самым молодым космонавтом (на момент старта) из 400 летавших до сих пор остается Герман Титов. В августе 1961 г. он полетел в космос в возрасте 25 лет. А вот самым пожилым человеком, слетавшим в космос, в октябре 1998 г. стал американец Джон Гленн. Ему было 77 лет! Такой рекорд будет побит, конечно же, нескоро.

✧ Михаил Креславский (Университет Брауна, г. Провиденс, Род-Айленд, США) и Юрий Шкуратов (Харьковская астрономическая обсерватория, Украина) в ходе поиска следов свежих ударов и сейсмической активности на поверхности Луны по данным американского КА Clementine обнаружили диффузное темное пятно, совпадающее с точностью 50–150 метров с местом приземления лунного модуля Falcon космического корабля Apollo 15. Об этом сообщило сетевое издание space.com. В отличие от всех остальных аномалий это пятно не совпадает ни с каким ударным кратером. Вероятно, это следы от работы двигателя посадочной ступени и от работы астронавтов на поверхности. Так что извините, товарищи: американцы на Луне были! – И.Л.

✧ ✧ ✧

✧ 17 мая компания Arianespace совместно с ЕКА объявила, что запуск экспериментального КА связи Artemis состоится ранее запланированной даты пуска. Старт на РН Ariane 5G перенесен с 17 на 12 июля. Вместе с Artemis на орбиту будет выведен японский КА связи BSAT-2b. – Ю.Ж.



# Седьмой пуск «Морского старта»

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

**8 мая** в 22:10:29.160 UTC (9 мая в 01:10:29.160 ДМВ) с плавучей самоходной пусковой платформы (ПСПП) Odyssey комплекса «Морской старт», находящейся в Тихом океане в точке с координатами 0°с.ш. и 154°з.д., стартовыми командами консорциума Sea Launch осуществлен пуск РН «Зенит-3SL». Разгонный блок ДМ-SL, находящийся в составе ракеты космического назначения, осуществил доставку спутника XM-1 Roll американской компании XM Satellite Radio с промежуточной орбиты выведения на целевую геопереходную с параметрами:

- > наклонение – 1.28°;
- > высота в перигее – 910 км;
- > высота в апогее – 35818 км;
- > период обращения – 643.4 мин.

Спустя 65 мин после старта КА был отделен от разгонного блока на высоте 2880 км над Индийским океаном. Запуск с «Морского старта» обеспечил не только наиболее эффективную траекторию, но и высочайшую точность выведения (по некоторым данным – до 300 м по высоте в апогее).

Спутник XM-1 Roll, получивший в каталоге космического командования США номер **26761** и международное обозначение **2001-018A**, к 22 мая в результате двух малых и четырех больших маневров с помощью бортовой апогейной двигательной установки (ДУ) был выведен на околозональную орбиту в окрестности точки 82°з.д. Эта орбита отличалась заметным эксцентриситетом (0.0698), так что высота в перигее составляла 32814 км, а в апогее – 38722 км. К 9 июня эксцентриситет был уменьшен до 0.0308, а высоты составили 34509 и 37111 км соответственно. Кстати, по этой же схеме маневрировал и XM-2 Rock, причем для сведения эксцентриситета к нулю ему потребовалось почти полтора месяца. Расчетная точка стояния XM1 – 85°з.д.

## Рок-н-ролл в небесах...

XM-1 Roll, созданный фирмой Boeing Satellite Systems (BSS, отделение The Boeing Company) на базе платформы В-702, – самый мощный на сегодня коммерческий спутник связи. Полезным грузом (ПГ) является уникальный комплекс передачи записей в цифровом формате, созданный французской компанией Alcatel Space Industries (Тулуза), который имеет два транспондера. Усилитель каждого, собранный на 16 основных и 6 запасных лампах бегущей волны по 228 Вт, генерирует радиосигнал мощностью более 3000 Вт. Источником электроэнергии служат две панели солнечных батарей (СБ) размахом 40.4 м и мощностью 18 кВт.

Расчетная масса каждого из трех КА (двух в космосе и одного запасного на Земле) составляет при старте примерно 4667 кг (по другим данным, 4672 кг) и на орбите 2949 кг (по другим данным, 2951 кг). На геостационаре аппарат раскрывает СБ, радиаторы, две передающие антенны диапазона S диаметром 5 м каждая и одну приемную диапазона X. Для управления пространственным положением и коррекций орбиты платформа В-702 использует ксеноную ионную ДУ XIPS. Расчетный ресурс каждого спутника – 15 лет. Полномасштабная сеть приема музыкальных, новостных, спортивных и детских радиопередач со спутников будет развернута уже этим летом.

Стратегические инвесторы XM Radio – основные автомобильные, радио- и телевизионные компании, такие как General Motors, American Honda Motor Co. Inc., Clear Channel Communications, DirecTV и Motient Corporation S (самый большой держатель акций). Радиоприемники системы XM Radio будут с 2001 г. предустанавливаться на автомобили производства General Motors. Готовы выпускать аппаратуру соответствующего стандарта и такие гиганты бытовой радиоэлектроники, как Sony, Alpine, Pioneer, Clarion, Blaupunkt, Delphi-Delco, Vis-Teon, Panasonic и Sanyo.

Как утверждают создатели системы, «цифра» способна преобразить радиомир в той же мере, как это сделала частотная модуляция (FM), появившаяся 40 лет назад. «Компания Boeing горда [участвуем] в проекте XM Satellite Radio, – говорит Рэнди Бринкли (Randy Brinkley), президент BSS. – Как наша технология дает толчок цифровому абонентскому телевидению в Соединенных Штатах, так и эти два аппарата предоставят слушателям по всей стране совершенно новый тип радиопрограмм. Да здравствует «Рок-н-ролл!»»

## ...и маневры в море

Roll оказался на орбите менее чем через два месяца после старта своего близнеца – спутника Rock. Однако это была уже вторая попытка запуска XM-1. Первый раз аппарат пытались запустить 8 января нынешнего года, но тогда это не удалось сделать из-за проблем с ПГ (см. *НК* №3, 2001). Подробнее эту нештатную ситуацию разъяснил корреспонденту *НК* непосредственный участник события, генеральный конструктор, генеральный директор КБ транспортного машиностроения Г.П.Бирюков. По его словам, впервые в проекте «Морской старт» (да и, по-видимому, в мировой практике космических запусков) «за 11 секунд до схода ракеты со стартового стола кто-то «голосом» закричал «Остановите!». Это был, как потом выяснилось, один из разработчиков КА. Команду продублировал директор миссии. Циклограмму остановили. Но по мониторам было видно, что процессы уже начались – заработала система охлаждения стартового стола.

В центре оперативного управления на СКС попытались проанализировать ситуацию. Ясно было, что пуск отменен, ракету надо «сливать», заводить в ангар и возвращаться в Базовый порт. Слить основные компоненты топлива – кислород и керосин – не проблема. Слили. Но что делать с пусковым горючим? Судя по характерному «хлопку», мембраны ампул с «бутилом», установлен-

ные в линиях подачи керосина, уже прорваны. Магистраль и двигатель залиты этим компонентом. Как он себя поведет при динамических операциях (укладка ракеты в «горизонт», транспортировка и т.п., а не дай бог, шторм) – не ясно. Двое суток между СКС и Базовым портом шло интенсивное осмысление ситуации.

Спорили до хрипоты. На вторые сутки договорились – решили, не укладывая ракету, искать способ слива пускового горючего, причем дистанционный – людей на взрывоопасное «изделие» посылать нельзя. Полагая, что во всех трубопроводах около 700 кг горючего (до ампул – керосин, ниже – его смесь с «бутилом»), решили азотной «подушкой», путем ручного включения системы наддува баков, импульсами выдавить компонент через ампулы. Рассчитывали их разрушить, но, поскольку горючего очень мало, а окислителя нет совсем, двигатель на режим выйти не сможет. Начали постепенно «толкать». С «Коммандера» наблюдалась картина «вялой работы ЖРД»: «бутил» пошел по трубопроводам, смешался с керосином и, вытекая через камеры сгорания, в течение 45 минут вызывал неактивное горение (скорее, даже свечения). Потом все прекратилось.

Все опять задумались: что делать дальше? Все пусковое горючее вышло или нет? Решили дать не короткий, а мощный импульс – благо азота было полно. «Даванули» как следует – свечения нет. И тогда на вертолетах послали на «Одиссей» «красную» команду, те проверили – все чисто, никаких побочных проблем.

Ракету уложили и с остатками керосина в магистральях и двигателе прибыли в Базовый порт. Сейчас «Зенит» лежит в МИКЕ; к нему подключены «дыхательные» трубопроводы, а в стенах здания прорублены отверстия для вентиляции и испарения остатков горючего. Ракета будет возвращена на завод-изготовитель, по-видимому, в конце августа – начале сентября».

## Путь на старт и дальнейшие планы

9 апреля, когда спутник XM-2 Rock прошел орбитальные испытания, продолжая дрейфовать к точке стояния, представители XM Radio и BSS объявили новую дату пуска XM-1 Roll – 7 мая.

«Одна наша «птичка» уже в воздухе, вторая готовится взлететь, – говорил президент и главный исполнительный директор XM Radio Хью Панеро (Hugh Panero). – XM стоит в плане [«Морского старта»]; приемники для работы с «цифровым радио» ждут на полках магазинов своих клиентов, а наша студия готовит программы радиопередач».

25 апреля Odyssey с новой ракетой, несущей под обтекателем XM-1 Roll, вышел из порта приписки Лонг-Бич (шт. Калифорния) и направился в предполагаемый рай-

он пуска в Тихом океане. 28 апреля к нему присоединился СКС.

По состоянию на 1 мая ПСПП Odyssey находился в 1920 км от места пуска в точке с координатами 14°11'с.ш. и 139°48'з.д., СКС Sea Launch Commander, соответственно, в 2440 км в точке с координатами 17°56'с.ш. и 135°53'з.д. Запуск предполагалось провести 8 мая; стартовое «окно» продолжительностью 45 мин открывалось в 15:10 по Тихоокеанскому времени (16:10 по времени восточного побережья США).

5 мая в 15:30 суда прибыли в точку старта. Специалисты по подготовке к запуску начали обратный отсчет времени (Т-72 ч). Для повышения остойчивости на время пуска платформа приняла водяной балласт и погрузилась на 19.8 м. Экипаж покинул Odyssey и перешел на Commander, который находился в 3.5 миль от платформы. За сорок минут до старта началась прямая телетрансляция; «картинка» передавалась в Интернет на сайт [www.sea-launch.com](http://www.sea-launch.com).

Старт произошел в точно назначенное время в начале стартового окна. Все команды проходили точно и четко; неожиданностей не было. «Зенит-3SL» еще раз подтвердил свою надежность и высокую точность, и через 1 час 10 мин после старта и через 5 мин после отделения КА от блока DM-SL операторы наземной станции в Перте (Perth), Австралия, получили первый сигнал со спутника.

Следующий запуск с «Морского старта» предполагалось выполнить 15 июля, затем должна была наступить полугодовая пауза: по морским правилам всем судам раз в три года необходимо проходить плановый доковый ремонт. СКС можно ремонтировать во многих местах, а для «Одиссея» нужен специальный док. Их только два, и оба они находятся в Юго-восточной Азии. Во время «окна» Sea Launch Commander своим ходом должен был прибыть в Николаев с «грязной» ракетой (см. выше) и забрать три новых носителя. Обычно для этих целей Boeing арендует специальный сухогруз, а сейчас решили обойтись «своими силами».

Однако планы изменились. Появилась информация, что в октябре будет еще один пуск. На последней встрече участников проекта «Морской старт» Вилл Трафтон (Will Trafton), президент компании Sea Launch, радостно сообщил о переговорах с фирмой DirecTV и возможном проведении запуска<sup>1</sup> спутника этой компании. На его вопрос генеральному директору НПО «Южное» (Днепропетровск) «Сможете ли вы за оставшееся время адаптировать ракету под новый КА?» – С.Конюхов ответил: «Напряжемся – и сможем!».

Кроме того, в планах «Морского старта» – создание промежуточной базы вблизи точки пуска, позволяющей не гонять суда в Базовый порт, а перегружать ракеты с СКС на Odyssey в море<sup>2</sup>. После запуска XM-1

23 мая агентство «Россия-он-Лайн» распространило сообщение фирмы SpaceDev, которая намерена совместно с компанией Sea Launch рассмотреть возможность запуска дополнительных ПГ – микроспутников – с помощью модифицированной ПН «Зенит-3SL». SpaceDev сейчас строит микроспутник CHIPSat для Лаборатории космических исследований Университета в Беркли; стоимость этого проекта составляет 17 млн \$. Изначально предполагалось, что он будет запущен в марте 2002 г. в качестве дополнительного ПГ на ракете Delta 2, но теперь, по-всей видимости, SpaceDev решила переключиться на «Зениты». На развитие этого «бизнеса» SpaceDev получила грант в размере 175 тыс \$ от космического управления штата Калифорния со следующей формулировкой: для исследования новых и недорогих способов космических запусков. В сообщении говорится, что «пуски предполагается производить с коммерческой стартовой площадки космодрома Ванденберг в штате Калифорния». Видимо, имеется в виду стартовый комплекс SLC-6, однако он сейчас переоборудуется для запусков ПН семейства Delta 4. – И.Б.

Commander посетил принадлежащий США о-в Пальмира севернее Гавайских о-вов. Раньше там была крупная военная-морская база, которая попала под сокращение. Специалисты осмотрели остров, прошли по бухтам, померили глубины, потом зашли на риф Big Man в том же районе и тоже померили лагуны. Идея такова: набить в одной из бухт или лагун сваи, загонять между ними суда, крепить последние канатами к сваям и осуществлять перегрузку. Операция значительно сокращает пусковую миссию: сейчас можно делать шесть, а при такой «механизации» – до девяти пусков в год.

По материалам сайтов [www.xradio.com](http://www.xradio.com), [www.boeing.com](http://www.boeing.com), [www.spaceflight.now.com](http://www.spaceflight.now.com) и интервью с генеральным конструктором, генеральным директором КБТМ Г.П.Бирюковым



Фото Boeing

<sup>1</sup> Запуск КА DirecTV планировался в октябре 2001 г. на ПН семейства Atlas, но компания Lockheed Martin нашла более выгодного клиента и предложила перенести пуск на январь 2002 г.

<sup>2</sup> Эта операция предусматривалась техническим заданием на проект, и российское КБТМ, отвечающее за стартовое оборудование комплекса, бралось за решение задачи. Однако проектирование швартового устройства для этих судов, имеющих разное водоизмещение и разную конфигурацию, поручили фирме Kvaerner Maritime на правах партнера с Boeing. Через год норвежцы признались, что не смогут создать подобную систему.





# «Гривенник» на орбите

(к запуску PAS-10)

тов имени Годдарда NASA, КА PAS-10 присвоено международное регистрационное обозначение **2001-019A**. Он также получил номер **26766** в каталоге Космического командования США.

Через двое суток полета КА PAS-10 с помощью собственной ДУ провел первый подъем орбиты (по данным КК США, 11.0°, 11582 × 36043 км, 870.1 мин). Затем 18 мая прошел второй маневр (орбита – 2.3°, 26030 × 35767 км, 1193.8 мин). К 22 мая PAS-10 вышел на геостационарную орбиту в район точки 71.8° в.д.

Штатная точка стояния спутника на геостационарной орбите – 68.5° в.д. Из нее КА будет обеспечивать услуги на территории Центральной Европы, Индии (максимальная мощность излучения), Ближнего Востока, Юго-Восточной Азии (Филиппины, Индонезия), Центральной и Южной Африки. Эффективная мощность изотропного излучения до 41 дБВт в С-диапазоне и до 47 дБВт в Ku-диапазоне.

Через транспондеры С-диапазона будут транслироваться на индивидуальные пользовательские антенны такие всемирно известные каналы, как BBC, CNN, CCTV, Discovery, Doordarshan, ESPN, MTV, NHK, Nickelodeon, Sony и TNT. Для большинства лучей Ku-диапазона имеется возможность перенацеливания. Они будут преимущественно использоваться для передачи данных и других IP-услуг.

PAS-10 стал шестым новым спутником PanAmSat, запущенным за последние полтора года. Всего в настоящее время компания располагает «флотом» из 21-го КА. В позиции 68.5° в.д. в настоящее время уже работают КА PAS-4 и PAS-7. После того, как PAS-10 будет введен в эксплуатацию, спутник PAS-4 планируется перевести в другую орбитальную позицию (гарантийный срок этого аппарата закончится только в 2011 г.). Следующим спутником PanAmSat должен стать КА Galaxy IIIС, запуск которого намечен на третий квартал 2001 г.

## Дорога к старту

В конце ноября 1994 г. между компанией PanAmSat L.P. и американо-российским совместным предприятием Lockheed Khru-nichev Energia International (LKEI) был подписан контракт на запуск КА PAS-5 на РН «Протон-К» и резервирование еще трех носителей. По этому контракту были выполнены запуски КА PAS-5 (28 августа 1997 г., программа «ПанАмСат-1») и PAS-8 (5 ноября 1998 г., программа «ПанАмСат-2»).

К моменту второго запуска в Центре Хруничева оставшиеся два «панамсатовских» старта планировались на декабрь 1999 г. с КА Galaxy IVR (программа «ПанАмСат-3») и на декабрь 2000 г. с КА PAS-9 (программа «ПанАмСат-4»). Причем для вывода на орбиту последнего спутника должна была использоваться РН «Протон-М». Однако из-за задержек в создании модернизированного «Протона» уже в феврале 1999 г. для запуска PAS-9 намечался носитель «Протон-К». Эти планы перечеркнули две аварии «Протонов» в 1999 г.

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**15 мая 2001 г.** в 04:11:30 ДМВ (01:11:30 UTC) с 23-й пусковой установки 81-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был осуществлен пуск РН 8К82К «Протон-К» (серия 40301) с РБ ДМЗ №БЛ. Носитель вывел на целевую переходную к геостационарной орбите телекоммуникационный КА PAS-10. Выведение КА проводилось по стандартной схеме с двумя включениями РБ. Аппарат отделился от разгонного блока в 10:52:02 ДМВ и вышел на орбиту с параметрами (по сообщению ILS):

- > наклонение – 17°01'46";
- > высота в перигее – 7141.4 км;
- > высота в апогее – 35994.9 км.

(Расчетная орбита: наклонение – 17°05'±45"; минимальная высота – 7150±400 км; максимальная высота – 36000±150 км.)

Расчет параметров конечной орбиты выведения, на которой отделился КА, по данным Космического командования США, дал следующие результаты:

- > наклонение – 17°01'16";
- > высота в перигее – 7142.4 км;
- > высота в апогее – 35990.4 км;
- > период обращения – 774.8 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических поле-

По состоянию на 28 мая КА находился в точке 71.5°. Согласно планам, в течение двух месяцев будет выполнено тестирование КА, а затем он начнет штатную эксплуатацию.

## Новый «ПАС»

PAS-10 изготовлен компанией Boeing Space Systems Co. (BSS) в г. Эль-Сегундо (шт. Калифорния) и принадлежит компании PanAmSat. Носитель «Протон-К» изготовлен в Центре Хруничева, а РБ ДМЗ №БЛ – в РКК «Энергия». Пусковые услуги предоставило совместное предприятие International Launch Services.

Спутник был изготовлен на основе базовой платформы BSS-601HP. Стартовая масса аппарата – 3780 кг. Габариты на орбите после развертывания СБ и антенн составят 26.2×7.0×2.4 м. Мощность системы электропитания (две СБ из арсенида галлия) – 9.6 кВт. Гарантийный срок активного существования КА составляет 15 лет.

Полезная нагрузка КА состоит из 48 транспондеров. 24 из них работают в С-диапазоне. Они имеют мощность 55 Вт каждый. Частота канала «вверх» 5.925–6.425 ГГц, канала «вниз» – 3.7–4.2 ГГц. Восемь транспондеров С-диапазона имеют ширину полосы пропускания 54 МГц, остальные 16 – 27 МГц. Все 24 транспондера Ku-диапазона имеют полосу пропускания 36 МГц и мощность 98 Вт. Частота канала «вверх» 14.0–14.5 ГГц, канала «вниз» 11.45–11.7 ГГц и 12.25–12.75 ГГц.

После первой (июльской) аварии запуск Galaxy IVR был перенесен на март 2000 г., а переговоры по заключению контракта на PAS-9 вообще приостановлены. Этот спутник в PanAmSat'e решили вывести на орбиту с помощью РН Ariane. Вторая авария (в ноябре 1999 г.) повлияла на программу «ПанАмСат-3». Пока работала аварийная комиссия, разбираясь в причинах неудач, в феврале 2000 г. компания PanAmSat, стремясь ускорить сроки вывода на орбиту Galaxy-IVR, отказалась от пуска на российской РН и опять обратилась в Arianespace. Европейцы согласились вставить спутник в свой график вне очереди на апрель 2000 г. и выполнили это обещание.

Однако отказываться от «Протона» PanAmSat тоже не собирался. Уже в марте 2000 г. был заключен контракт на запуск в декабре того же года КА PAS-10. Однако из-за задержки в изготовлении спутника его запуск был перенесен сначала на первый квартал 2001 г., а затем и на второй.

18 апреля PAS-10 был доставлен на космодром Байконур. Пуск был намечен на 15 мая. 10 мая РН «Протон-К» с пристыкованными РБ ДМЗ и КА PAS-10 была вывезена на стартовый комплекс. Старт прошел

точно в назначенное время в самом начале 10-секундного стартового окна.

В тот же день директор программы «Боинг» в ГКНПЦ Леонид Борисов, отвечающий за запуск на «Протоне» КА производства BSS, сообщил, что PanAmSat ведет с ILS и Центром Хруничева переговоры о запуске спутника PAS-12 в рамках программы «ПанАмСат-4» в 2002 г.

Запуск 15 мая стал первым коммерческим стартом «Протона» в 2001 г. До конца этого года планируется осуществить еще три коммерческих запуска зарубежных КА Astra-2С, Astra-1К и Intelsat-903. Резкое уменьшение коммерческих контрактов с западными партнерами по предоставлению пусковых услуг на выведение космических аппаратов на геостационарную орбиту специалисты Центра Хруничева объясняют задержкой американской стороной снятия квот для России на подобные запуски в 2000 г. Однако уже подписаны и находятся в стадии подписания ряд контрактов на пуск ракет серии «Протон» в коммерческих целях на 2002 и 2003 гг.

По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ILS, PanAmSat, BSS и сообщениям «Интерфакс»



# GeoLITE - развитие космических технологий в интересах разведки

В.Агапов. «Новости космонавтики»

**18 мая** в 17:45 UTC (13:45 EDT) со стартового комплекса SLC-17B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» совместным расчетом 1-й эскадрильи космических запусков и компании Boeing произведен пуск ракеты-носителя Delta 2 (модификация 7925-9.5, серийный номер 285) с экспериментальным космическим аппаратом GeoLITE (Geosynchronous Lightweight Technology Experiment) в интересах Национального разведуправления США (NRO).

Запуск состоялся примерно в середине стартового окна, продолжавшегося с 17:07 до 18:26 UTC. Первоначальная дата старта (15 мая) не была выдержана из-за необходимости замены трех гибких трубопроводов, входящих в конструкцию двигателя RS-27A первой ступени носителя. Решение о замене было принято после того, как на заводе-изготовителе компании Rocketdyne при испытаниях аналогичных двигателей дважды была обнаружена утечка. После тщательного анализа из восьми имеющихся в конструкции двигателя подобных трубопроводов были заменены три, являющиеся элементами пневмопровода, магистрали подачи горючего RP-1 и магистрали подачи окислителя (жидкого кислорода). Операция по замене не потребовала снятия носителя со стартового стола.

Подготовка проходила без замечаний. Объем заправленного горючего первой ступени составил 37611.5 л (9937 галлонов). Но на отметке Т-18 сек произошел сбой телеметрии космического аппарата. Специалистам TRW потребовалось девять минут для анализа ситуации, и в 17:16 было объявлено о новом времени старта – 17:30. Предстартовый отсчет вернули к отметке Т-4 минуты. Однако, как это обычно случается при запусках с побережья Флориды, в 17:25 в запретной



зоне появилась лодка. К счастью, она была одна и через десять минут ВВС и Береговой охране совместными усилиями удалось выставить непрошенных гостей за пределы опасного района. Время старта в итоге сдвинули еще на 15 минут.

После выхода на орбиту КА получил официальное наименование USA 158, международное обозначение 2001-020A и номер 26770 в каталоге Космического командования США.

Выведение прошло без замечаний в соответствии с расчетной циклограммой. Азимут пуска составил 95°. Расчетные параметры орбиты по завершении первого включения ДУ второй ступени составляли: 157x365 км, 28.3°. По завершении второго включения, согласно опубликованным двустрочным элементам (TLE), орбита имела параметры (расчетные указаны в скобках):

- > наклонение – 24.79° (28.0°);
- > минимальная высота – 182.0 км (165);
- > максимальная высота – 2293.9 км (2343);
- > период обращения – 110.0 мин.

Интересно, что телеметрическая информация во время второго включения ретранслировалась через некую наземную станцию, размещенную в Такоради (Takoradi), Гана. Это первое упоминание об этой станции.



ванию аппаратов на его базе для решения различных задач, включая связь и метеонаблюдение на геостационарной орбите, а также межпланетные миссии. Система энергоснабжения обеспечивает приход не менее 1.3 кВт электроэнергии в конце срока активного существования.

На разработку и создание GeoLITE ушло всего 3.5 года. Полная масса КА составляет 1870 кг (4123 фунта). Предполагаемый срок активного функционирования – 9 лет.

Основным назначением спутника является испытание на геостационарной орбите нового лазерного коммуникационного оборудования. Оно разработано лабораторией им. Линкольна Массачусеттского технологического института и предназначено для использования в линиях передачи информации, получаемой спутниками видовой разведки. Национальное разведывательное управление проводит этот эксперимент на относительно недорогом (130 млн \$) спутнике для подтверждения эффективности использования подобной аппаратуры в будущем. По результатам испытаний будет принято решение о целесообразности установки аналогичного коммуникационного оборудования на новых разведывательных аппаратах. С помощью такого оборудования возможно существенное увеличение как объемов, так и скорости передачи разведывательной информации.

GeoLITE стал вторым экспериментальным аппаратом NRO, предназначенным для отработки современных конструкторских и технологических решений, которые могут способствовать существенному повышению качественных показателей применения систем космической разведки в целом. Первым технологическим аппаратом, созданным по заказу NRO, был STEX, запущенный 3 октября 1998 г. (см. НК №21/22, 1998, с.12-13). По заявлению представителей NRO, полученные в ходе его полета результаты заставили внести дополнительные пункты в программу полета GeoLITE для окончательного подтверждения ряда функциональных характеристик. В конечном итоге это привело к удорожанию аппарата с 77 до 130 млн \$.

Кроме новой системы передачи данных с помощью лазера, на борту GeoLITE установлен комплект штатной ретрансляционной аппаратуры UHF-диапазона, разработанной компанией Boeing Satellite Systems. Эта аппаратура будет использоваться для передачи «секретной разведывательной информации». Другими словами, GeoLITE станет дополнением к уже функционирующим КА-ретрансляторам типа SDS-2 и TDRS при передаче информации, получаемой спутниками видовой разведки. Именно это обстоятельство и стало причиной того, что орбитальные параметры спутника были засекречены.

Испытания КА продлятся около трех недель после его перевода на геостационарную орбиту.

## Сообщения

23 мая Правительство Австралии подписало соглашение с Российской Федерацией о двустороннем сотрудничестве в исследовании космического пространства с использованием австралийской территории. Как заявил при этом министр промышленности, науки и ресурсов Австралии Ник Минчин (Nick Minchin), документ «свидетельствует о нашем намерении стать одним из главных действующих лиц в области космической индустрии и служить укреплению отношений с Россией». С российской стороны соглашение подписал генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев. По соглашению Россия сможет использовать объекты Космического центра Австралии на острове Рождества в Индийском океане. Первый запуск с этих островов планируется произвести в 2004 или 2005 г. Кроме того, частная компания Spaceflight Australia подписала с российской стороной эксклюзивное соглашение о модернизации оборудования на космодроме Вумера. – Ю.Ж.



Как сообщила 8 мая газета New York Times со ссылкой на высокопоставленных чиновников Пентагона, министр обороны США Дональд Рамсфелд намерен предложить ускоренное развитие всех военно-космических программ США. Речь идет о том, что отныне использование космического пространства будет играть всевозрастающую роль в стратегическом планировании операций. Эти предложения призваны стать первым шагом на пути к тому, чтобы центр тяжести военных расходов США был перенесен на программы, направленные на развитие систем вооружений, применимых в открытом космосе. Ожидается также, что Рамсфелд предложит создать в Пентагоне новую должность для «четырёхзвездного» генерала Военно-воздушных сил, который будет курировать создание космических войск. Всем этим шагам руководство МО США придает серьезное значение, поскольку они «демонстрируют, насколько важным Рамсфелд считает космическое пространство для проведения будущих военных операций», приводит газета мнение неназванного чиновника Пентагона. – Ю.Ж.



22 мая Государственное предприятие «Космическая связь» полностью восстановило вещание телепрограмм ОРТ и радиостанции «Маяк» для жителей Сибири и Дальнего Востока. Как сообщила пресс-служба ГПКС, восстановление трансляций программ Центрального телевидения и радио на территории, где проживает более 20 млн россиян, стало возможным благодаря вводу в эксплуатацию 7 мая нового спутника связи «Экран-М» №18. Он предназначен для ретрансляции программ ОАО «ОРТ» и дочернего предприятия холдинга ВГТРК – радиостанции «Маяк» в таких крупных городах региона, как Иркутск, Красноярск, Новосибирск, Норильск, Улан-Удэ, Кемерово, Абакан, Чита, Якутск, а также в тысячах небольших городов и поселков Сибири. Запасов топлива на космическом аппарате «Экран-М» №18 достаточно для удержания в точке стояния 7–9 лет, говорится в сообщении пресс-службы ГПКС. – Ю.Ж.



29 мая НПО прикладной механики им. академика М.Ф. Решетнева (г.Железногорск) объявило, что завершены предстартовые испытания нового телекоммуникационного спутника «Молния», который отличается повышенной надежностью. КА изготовлен в соответствии с Федеральной космической программой РФ. Спутники семейства «Молния» выпускаются с конца 1960-х годов и работают на высокоэллиптических орбитах. Новый спутник будет доставлен на космодром Плесецк, откуда будет запущен предположительно в конце июня 2001 г. – Ю.Ж.

Операция	Полетное время, ммсс
Зажигание маршевого двигателя RS-27A и двойного рулевого двигателя первой ступени	T-00:02
Зажигание шести боковых твердотопливных ускорителей (ТТУ)	T-00:00.25
Старт	T+00:00
Зажигание трех ТТУ	T+01:06
Сброс шести отработавших ТТУ	T+01:07
Сброс трех отработавших ТТУ	T+02:12
Выключение маршевой ДУ 1-й ступени	T+04:23
Отделение 1-й ступени	T+04:31
Первый запуск ДУ AJ10-118K второй ступени	T+04:37
Сброс головного обтекателя	T+04:52
Выключение ДУ второй ступени	T+10:32
Второе включение ДУ второй ступени	T+21:37
Выключение ДУ второй ступени	T+22:46
Отделение второй ступени	T+23:39
Запуск ДУ Star 48B третьей ступени (PAM-D)	T+24:16
Выключение ДУ третьей ступени	T+25:42
Отделение КА	T+30:31

Отделение аппарата прошло на высокоэллиптической орбите с расчетными параметрами 185x35890 км, 27°. Фактические параметры орбиты ни для третьей ступени, ни для КА объявлены не были, а TLE по этим объектам засекречены. Переход спутника на геостационарную орбиту, по заявлению представителей NRO, будет осуществлен примерно через неделю после запуска с помощью бортовой ДУ. Рабочая орбитальная позиция на ГСО также является секретной.

Космический аппарат GeoLITE создан компанией TRW на базе нового легкого базового блока T-310. Основу его конструкции составляет каркас из композиционных материалов массой менее 680 кг (1500 фунтов). За счет модульности T-310 обеспечивает гибкие возможности по размещению различной целевой аппаратуры и использо-

# На орбите

## запущенный Космическими войсками России

# первый КА,



Фото Е. Бабичева

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

**29 мая** в 20:55:00.365 ДМВ (17:55:00 UTC) с 4-й пусковой установки 43-й стартовой площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк был выполнен пуск РН 11А511У «Союз-У» со спутником «Космос-2377». Запуск произведен в интересах Министерства обороны РФ.

В 21:03:50.258 ДМВ «Космос-2377» был выведен на близкую к расчетной орбиту. Параметры ее, по информации ЦНИИ-маш, составили:

- > наклонение – 67.13°;
- > высота в перигее – 176.04 км;
- > высота в апогее – 382.39 км;
- > период обращения – 89.7 мин.

Со спутником была установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь. Все бортовые системы КА работают штатно [1]. Съем телеметрической информации и управление спутником осуществляется Главным центром испытаний и управления космическими аппаратами и контроля космического пространства [2].

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Космос-2377» было присвоено международное регистрационное обозначение **2001-022A**. Он также получил номер **26775** в каталоге Космического командования США.

Интересной особенностью этого запуска стало то, что его освещали два военных пресс-центра: и РВСН, и формирующихся Космических войск России (КВР). Официально деятельность КВР по Указу Президента России начинается с 1 июня 2001 г. Но уже 29 мая пресс-служба нового рода войск

активно освещала происходящие события и объявила, что запуск произведен боевыми расчетами *Космических войск России* (курсив автора) [1].

Командующий Космическими войсками РФ генерал-полковник Анатолий Перминов поздравил боевые расчеты полковников Николая Нестечука, Александра Иванова, Владимира Головчинского и Николая Мещерякова, а также начальника космодрома генерал-лейтенанта Геннадия Коваленко, осуществлявшего общее руководство подготовкой пуска, с успешным его проведением [3].

Подготовка проходила в сложной обстановке. Запуску КА военного назначения могло помешать ограничение электроснабжения Плесецка, введенное ОАО «Архэнерго» за долги космодрома. 23 мая пресс-служба ОАО «Архэнерго» сообщила, что командование космодрома Плесецк обратилось к руководству этой компании с просьбой отменить введенные ограничения на потребление электроэнергии, мотивируя свою просьбу тем, что в ближайшие дни должны состояться запуски спутников. Однако энергетики выдвинули ряд условий. В частности, они требовали предоставить график погашения задолженности за потребленную электроэнергию и назвать реальный суточный объем потребляемой электроэнергии, необходимый для запуска космических аппаратов. При этом срок полного погашения долга, сумма которого на 18 мая составляла 51350 тыс руб, должен был быть указан не позднее 15 июля [4].

Как пояснил агентству «Интерфакс» пресс-секретарь ОАО «Архэнерго» Петр Чечель, командованию космодрома было предложено организовать проведение всех работ на полигоне, в том числе программ, связанных с запусками КА, в условиях введенных о-

граничений с использованием собственных дизельных электростанций и принять меры, исключая возникновение экологического ущерба, аварий и опасности для жизни людей. «В случае, если город Мирный не приступит к погашению задолженности за потребленную электроэнергию, «Архэнерго» намерено выполнить мероприятия по дальнейшему введению ограничений энергоснабжения космодрома», – сказал П.Чечель [5].

Подготовка к запуску «Космоса-2377» даже в таких «тяжелых энергетических условиях» прошла без срывов, старт был выполнен точно в день, объявленный за неделю до пуска. 27 мая была завершена общая сборка ракеты и головной части в МИКе. КА состыковали с носителем. Прошли комплексные проверки на функционирование всех систем. Утром 28 мая РН «Союз-У» с военным спутником установили на стартовом комплексе, после чего боевые расчеты приступили к генеральным испытаниям бортовых систем ракеты, КА, а также наземного стартового комплекса и командно-измерительных средств [6]. К вечеру 28 мая генеральные испытания были успешно завершены, а все наземные системы подготовлены к заправке РН топливом [7]. Пуск состоялся точно в заранее объявленное время.

Это первый запуск военного спутника в 2001 г. [8]. Судя по месту запуска, ракетеносителю и параметрам начальной орбиты, запущенный аппарат является спутником оптической разведки «Январь-4К». Известный британский аналитик Филлип Кларк (Phillip S. Clark) отмечает, что в последние пять лет на ракете «Союз-У» из Плесецка в интересах Минобороны России запускали исключительно спутники серии «Кобальт», называемые в официальных сообщениях как «Космос» с очередным порядковым но-

мером. Аппараты выводились на орбиты с наклоном к плоскости экватора  $62.8^\circ$  или  $67.1-67.2^\circ$ , минимальной высотой 170–180 км и максимальной высотой 350–370 км. Кларк утверждает, что спутники этого типа носили при разработке название «Янтарь-4К2» [9, сс. 86-88, 90].

Первый спутник семейства, известный как «Янтарь-2К», был разработан в 1967–74 гг. в самарском Центральном специализированном конструкторском бюро под руководством генерального конструктора Дмитрия Козлова. Тогда это было действительно последнее слово в космической разведке. Фотоаппаратура вместе с выдвижным объективом и запасом фотопленки располагалась в коническом спускаемом аппарате спутника. Для повышения оперативности получения информации «Янтарь-2К» имел по бокам две возвращаемые капсулы сферической формы с собственными тормозными двигателями. В них перематывалась отснятая фотопленка. Затем она обрезалась, капсула отстреливалась, запускался тормозной двигатель. Капсула входила в атмосферу, тормозилась за счет сопротивления атмосферы и совершала посадку на парашюте в заданном районе. Там ее уже ждала поисковая команда. В конце полета «Янтаря-2К» от него также отделялся спускаемый аппарат, который возвращал на Землю не только остатки отснятой пленки, но и фотоаппарат. Тем самым за время полета спутника отснятая фотопленка попадала на Землю в три этапа: дважды в капсулах и один раз в его спускаемом аппарате.

Первый космический аппарат «Янтарь-2К» был выведен на орбиту 13 декабря 1974 г. С тех пор на орбите работали 116 спутников серии «Янтарь». «Космос-2377» стал 117-м. За это время было выполнено как минимум две модификации «Янтарей». Если аппараты «Янтарь-2К» находились на орбите лишь по 30 суток, то теперь время работы «Янтарей-4К2» выросло в 4 раза. Правда, во столько же раз снизилась оперативность доставки отснятой фотопленки на Землю: число возвращаемых капсул осталось прежним.

После «Янтарей 4К2» в ЦСКБ были созданы и более совершенные спутники: «Неман», передающий изображение на Землю по радиоканалу, и «Енисей», оснащенный

капсулами для возвращения отснятой фотопленки. Надо заметить, что Соединенные Штаты уже с середины 1970-х гг. используют для оптической разведки спутники, передающие информацию на Землю по радиоканалу. Доставку фотопленки в капсулах американцы считают слишком неоперативной в современных быстро меняющихся военно-политических ситуациях.

К началу 2001 г. на орбите находились два российских спутника оптической разведки: один «Енисей» («Космос-2372») и один «Неман» («Космос-2370») [9]. Однако, по данным Космического командования США, «Енисей» закончил свой полет 20 апреля, а «Неман» сошел с орбиты 4 мая (см. статью «Сведены с орбиты два военных спутника» на с.42). Таким образом, около месяца до запуска «Космоса-2377» Россия не имела на орбите ни одного КА оптического наблюдения.

Такое случалось и ранее, причем величина «дыры» до запуска следующего аппарата достигала девяти месяцев. Из-за хронического недофинансирования российской военной космонавтики в последние го-

Российской армии на 2001–2007 гг. может стать поворотным в судьбе умирающей группировки российских спутников. В рамках программы Минобороны собирается вывести в космос около 60 новых аппаратов. Насколько реальны такие планы, газете «Известия» рассказал представитель одной из оборонных фирм, связанных с военным космосом [10]. По его словам, в 1999 г. на разработку нового спутника-разведчика правительство выделяло столько средств, что на проведение работ потребовалось бы... 300 лет. В 2000 г. ситуация изменилась. На создание аппаратов «дистанционного зондирования Земли» было выделено 60 млн руб., затем еще 20 млн. И что самое главное – деньги были перечислены полностью. Благодаря этому к 2002 г.



могут начаться летно-конструкторские испытания спутника, на основе которого возникнет принципиально новая орбитальная группировка. Пока же, чтобы как-то удовлетворять потребности в оптической разведке, приходится выводить на орбиту аппараты, по мировым стандартам давно морально устаревшие. Улучшить положение с оптической разведкой, возможно, поможет очередной КА оптико-электронного наблюдения «Неман», запуск которого, по информации австралийца Стивена Пьетробона (Steven Pietrobbon), намечен на этот год [11].

Источники:

1. Космический аппарат «Космос-2377» – на орбите. Сообщение пресс-службы КВР, 30.05.2001.
2. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 29.05.2001 22:14.
3. Старт с космодрома Плесецк. Сообщение пресс-службы КВР, 30.05.2001.
4. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 23.05.2001 12:40.
5. «Интерфакс» 23.05.2001 15:18:57.
6. «Интерфакс» 28.05.2001 10:59:57.
7. «Интерфакс» 29.05.2001 00:17:56.
8. «Интерфакс» 29.05.2001, 21:58:59.
9. CIS Space Activity, 2000 / Published by the Molniya Space Consultancy, 28.02.2001. Hastings, United Kingdom.
10. Дмитрий Сафонов «Вижу Землю (У России проблемы с «электронными разведчиками»)» / «Известия» (Москва), 20.02.2001
11. Russian Launch Manifest (22 May 2001) / <http://sworld.com.au/steven/space/russia-man.txt>



ды денег на изготовление новых спутников и на их запуск зачастую не оказывалось. Теперь, когда Космические войска вновь выделены в отдельный род войск и им отдается важное место в военной доктрине России, положение, возможно, изменится.

Принятие программы перевооружения

## Запуск «Космоса-2377»: взгляд с космодрома

*Е. Бабичев специально  
для «Новостей космонавтики»*

Успешный пуск состоялся после полуторогодичного перерыва в работе стартовых комплексов РН типа Р-7А на космодроме Плесецк и стал итогом длительного напряженного труда всего коллектива испытательной части и Центра. На стартах 43-й площадки были устранены неисправности и замечания по техническому состоянию систем наземного технологического оборудования. В конце 2000 г. совместным решением РВСН и КБ общего машиностроения технический ресурс трех СК типа 17П32 был продлен до 31.12.2001. Такой порядок действует на протяжении последних трех лет и вызван значительным превышением срока эксплуатации, установленного при проектировании для данного типа СК. С сожалением приходится констатировать, что процессы старения все больше затрагивают жизненно важные узлы и элементы конструкции стартового, заправочного и вспомогательного оборудования. Понимая это, офицеры испытательного отдела полковника С.Н.Мельникова совместно с расчетами в апреле-мае доработали расчеты со своими системами. Наряду с достаточно обычными сезонными проблемами во многих случаях пришлось столкнуться с неисправностями и поломками износового характера.

Заключительный этап подготовки СК к приему РКН состоялся 23–25 мая. В эти три дня все участвующие в работе системы комплекса проверялись на функционирование и приводились в состояние готовности к работе. Внесла свои коррективы погода: после необычно теплых двух декад конца апреля – начала мая заметно похолодало. Наконец, к обеду 22 мая пошел «традиционный» майский снег, по «нулевой» отметке запрыгали градины, похожие на гранулы силикагеля. За пару часов намело небольшие сугробы, в Мирном же взору предстали сплошь согнутые липким снегом, изломанные и упавшие тополя, успевшие к этому дню выпустить листву. Всю последующую неделю температура держалась стабильно около 0°C с осадками и ветром. Тем не менее весь цикл работ на старте был успешно закончен вечером в пятницу 25 мая. Не возникло проблем и с электроснабжением, хотя, как сообщалось, 16 мая в 14 часов 04 минуты «Архэнерго» ограничило подачу электроэнергии на космодром до уровня аварийной брони (<http://pravdasevera.ru>).

Подготовка составных элементов РКН в МИКах меньше зависит от особенностей климата. Ракета-носитель для этого пуска прибыла на космодром с завода «Прогресс» (Самара) в июле 2000 г. До ноября она хранилась в вагонах, затем была собрана, проверена в МИКе на 43-й площадке и лежала там до конца апреля. Непосредственно подготовка РН на технической позиции прошла с 27 апреля по 8 мая. Несмотря на длительный перерыв в запусках, расчет группы подготовки носителя, в отличие от стартовых подразделений, успел приобрести некоторый опыт практической работы с «живыми» ракетами,



Стартовые «джунгли»

Фото Е. Бабичева

поэтому в процессе сборочных и проверочных операций работал в целом уверенно. Подготовленный «пакет» РН (изделие 11С59) 18 мая был уложен на установщик и 21 мая перевезен в МИК на 41-й площадке. 25 мая сборка РКН закончилась пристыковкой собранного головного блока к «пакету».

Вывоз ракеты космического назначения на СК начался рано утром 28 мая. Транспортировка на 43-ю площадку заняла 1 час 40 мин: в 7:55 изделие было доставлено на старт, и смешанный расчет трех стартовых команд приступил к его установке в стартовую систему. Почти для всех работающих солдат и сержантов эта работа стала первой штатной. Был получен бесценный практический опыт, который не заменят никакие «виртуальные» тренировки. В первый стартовый день серьезных замечаний на наземном технологическом оборудовании стартового комплекса и на борту ракеты-носителя не возникло, сборка схемы и автономные испытания шли по установленному графику. И все же без задержек не обошлось: при визуальном осмотре выходных уровней телеметрических датчиков было обнаружено недопустимое значение одного из контролируемых параметров. Последующее разбирательство позволило однозначно установить неисправность кабеля. В нарушение «недоброй традиции» последних лет, неисправный элемент был заменен на кондиционный не путем демонтажа с соседнего старта, а из недавно поставленного комплекта испытательного оборудования.

29.05 с 11:00 началась и к 14 часам закончилась заправка расходного хранилища криогенными компонентами топлива. Построение боевого расчета запуска прошло с 15:10 до 15:30, в 15:40 была объявлена готовность 6 часов. Вновь, как и в прежние времена, работы во второй стартовый день проводились по 6-часовому графику, что позволило обеспечить менее напряженный режим выполнения операций. Длительная подготовка старта со скрупулезным выявлением замечаний по технике и расшивкой «узких мест» принесла ожидаемый результат: заметных задержек

в работе не было. В ходе заправки 3-й ступени «30-ми» совместно с ЦСКБ выполнялось техзадание по контролю прохождения точек уровней в баках в связи с имевшимися замечаниями при последних пусках на Байконуре. Проблем не возникло; как выразился технический руководитель от ЦСКБ Михаил Федорович Шум, ветеран КБ с 1959 г., «заправка идет как по маслу».

В положенное время после окончания заправки и разборки схемы были опущены площадки кабины обслуживания. Перед последней динамической операцией – разведением колонн обслуживания – сквозь разрывы облаков все же проглянуло заходящее солнце.

Проведенный запуск высветил как на ладони все нерешенные и накопившиеся проблемы эксплуатации ТК, СК и жизнедеятельности частей запуска. Предельно обострилась ситуация с укомплектованием и подготовкой боевых расчетов. В 1980-е годы было принято, чтобы на каждом старте, в МИКе работали только «хозяйева», офицеры других подразделений приглашались только на подмену отпускников. Сейчас некоторые команды не в состоянии выставить полноценный боевой расчет даже с привлечением личного состава других групп. Вот мнение технического руководителя запуска полковника Синичени Николая Ивановича, отдавшего службе на полигоне 27 лет: «Если в ближайшее время такие тенденции сохранятся, то расчеты практически не смогут работать самостоятельно. Значительная часть инженеров-испытателей, молодого поколения офицеров частей покинули Вооруженные Силы. А полноценная замена не пришла. На этот пуск

### План проведения работ по подготовке к запуску 29.05.2001 г.

Основные операции технологического графика	Время по плану	Фактическое время выполнения
Подготовка к заправке изделия	15:45–18:00	15:45–18:00
Охлаждение насосной №1	17:55–18:15	17:55–18:26
Заправка блока «И» продуктом Т1	18:00–18:40	18:00–18:37
Заправка «пакета» продуктом Т1	18:05–18:35	18:07–18:31
Охлаждение изделия	18:20–18:35	18:27–18:40
Заправка изделия продуктом 099	18:35–19:20	18:49–19:33
Заправка изделия продуктом 100	18:40–19:00	18:50–19:05
Заправка изделия продуктом 030	19:10–19:30	19:18–19:50
Заклучительные операции	19:30–21:25	19:50–21:30

ЦСКБ пригласило представителей предприятий-изготовителей, хотя не было необходимости присутствия их столь большого числа. Опыт специалистов промышленности также значительно снизился: старые кадры уходят, а молодежи мало».

В полной мере проблема преемственности относится и к расчетам подготовки КА. В условиях низкой частоты запусков наилучшим средством обучения и поддержания квалификации персонала, по мнению начальников испытательных отделов, могут стать габаритно-весовые и электрические макеты космических аппаратов. При создании комплексов КА разработка и поставка столь дорогостоящих учебно-тренировочных средств, как правило, не предусматривалась: учились на настоящей технике. Сегодня потребность в таких средствах остра как никогда ранее. Имеющийся в Центре опыт показывает, что при определенной устойчивости и эта проблема решается.

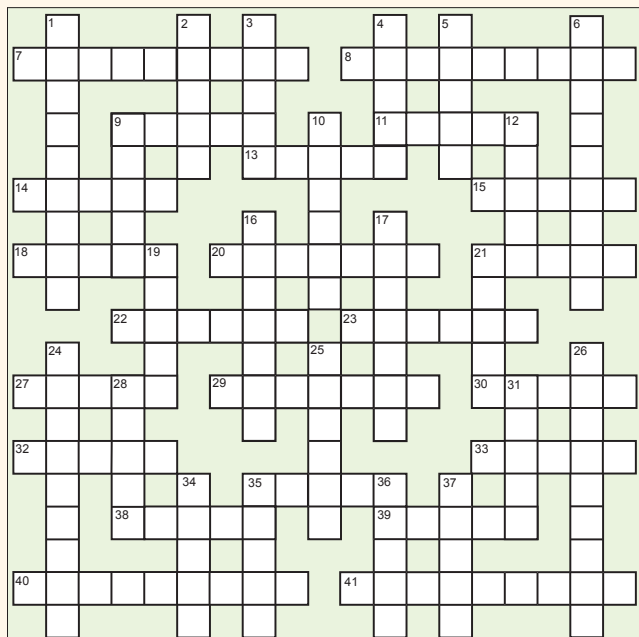
Первый в наступившем веке пуск РКН с космодрома стал последним для РН 11А511У/«Союз-У» со стартового комплекса №4. Старт становится на реконструкцию. В соответствии с «Генеральным план-графиком создания ТК и дооборудования СК КРК «Союз-2», с 1.06.2001 на этом комплексе должны широким фронтом развернуться строительные и монтажные работы. Уже в 2002 г. здесь планируется начать ЛКИ новой РН. По словам представителя завода «Прогресс» Юношева Виктора Федоровича, в Самаре уже изготовлен электрический макет ракеты. В рамках со-



здания КРК «Союз-2» («Русь») на СК-4 будет установлено новое наземное испытательное оборудование системы управления, системы измерений РН, контроля заправки, ряд систем и агрегатов будут в разной степени дооборудованы. Пока нет полной ясности со сроками и порядком проведения ЛКИ.

Вот как ответил на этот вопрос М.Ф. Шум: «Все зависит от того, кто и как будет давать деньги... ЛКИ «Союза-2» должны начаться отсюда. Возникают некоторые коммерческие задачи под «Союз-2», но они могут быть реализованы только с Байконура... Если, как сейчас, будут одни разговоры, а денег не дадут, то... коммерческие задачи могут опередить. Тогда «Союз-2» полетит вначале с Байконура». А СК-4 в этом случае превратится в «долгострой». Заслуживает отдельного рассмотрения и достаточно любопытная ситуация с судьбой оборудования, переходящего в состав КРК «Союз-2» «по наследству», т.е. всего «железа» 20–30-летней выслуги. Не очень понятно пока, намерены ли создатели комплекса проводить нормальный ремонт НТО, чтобы не пришлось пускать новую ракету с изношенного старта.

До конца года 2-му Центру предстоит подготовить и запустить еще ряд полезных нагрузок в интересах федеральных ведомств. Есть все основания полагать, что столь длительная пауза в работах не повторится. Офицеры северного космодрома вправе рассчитывать, что с созданием Космических войск повысится внимание к космодрому и его людям.



## Уважаемые Кроссвордисты!

Редакция подвела итоги 2-го тура конкурса. Публикуем ответы на кроссворд №2 под названием «Гагарин», опубликованный в НК №3, 2001 г. (его составил наш читатель В.Розанов из Благовещенска).

**По горизонтали:** 1. ПН (полезная нагрузка). 3. САС (система аварийного спасения). 8. Канал. 9. «Фан». 14. Слава. 19. ЖРД (жидкостный ракетный двигатель).

**По вертикали:** 1. Подвес. 2. Ньютон. 4. Парашют. 5. Перегрузка. 6. Окислитель. 7. Йен. 10. Ас. 11. Рак. 12. Рея. 13. Солнечная... 15. Навигатор. 16. Стабилизатор. 17. Декомпрессия. 18. Тор (или шар). 19. «Железо». 20. Доплер.

Самым сложным оказался вопрос «17. Уменьшение давления». Тем не менее были выявлены бесспорные лидеры. По Московскому региону победителем признан А.Красильников, отгадавший правильно кроссворд 15 марта. Среди участников конкурса из других российских регионов первым стал Н.А.Мозжевитинов из Перми, отправивший правильные ответы 5 апреля. Просим победителей сообщить, что они предпочитают в качестве приза: подписку на II полугодие 2001 г., подписку на I полугодие 2002 г. или комплект журналов за любой прошедший год.

Все участники второго тура, включая победителей, получили определенное количество очков, которые помогут им бороться за победу в итоговом конкурсе трех кроссвордов. Если третий, самый сложный кроссворд не выявит явных лидеров, будет опубликован еще один – дополнительный.

Предлагаем кроссворд №3, составленный нашим читателем из г.Кирово-Чепецка Александром Петровым.

**По горизонтали:** 7. Возможная траектория межпланетного КА. 8. Советская геофизическая ракета. 9. Один из первых метеорологических ИСЗ США. 11. Канадский астронавт. 13. Яркая звезда в созвездии Девы. 14. Элемент кометы. 15. Фамилия двух астронавтов США. 18. Астронавт США, участник программы ЭПАС. 20. Летчик-космонавт СССР. 21. Квантовый усилитель, применяемый в космической связи. 22. Автоматическая станция для исследования Солнца. 23. Газ, состоящий из ионов и электронов. 27. Точка небесной сферы. 29. Распространенное высококипящее горючее для ЖРД. 30. Участок полета некоторых КА. 32. Единица магнитной индукции. 33. Астронавт США. 35. Модуль ОК «Мир».

38. Астронавт США, впоследствии руководитель NASA. 39. Советско-французский проект по изучению возмущения околоземного пространства в приполярных широтах. 40. Одна из небесных координат. 41. Самый «космический» мыс.

**По вертикали:** 1. Шаттл. 2. Один из пионеров ракетной техники. 3. Автоматическая станция для исследования Солнца. 4. Астероид, названный в честь древнеримской богини очага. 5. Начало движения ракеты-носителя. 6. Кубинский ученый, представитель Кубы в «Интеркосмосе» в 1970–80-х гг. 9. Город в США, центр космической науки. 10. Первый японский научный спутник. 12. Созвездие. 16. Окислитель, используемый в твердых ракетных топливах. 17. Твердый раствор химических веществ, содержащий горючее и окислительные элементы (разновидность ракетного топлива). 19. Российско-украинский ракетный комплекс, созданный на базе МБР. 21. Спутник Сатурна. 24. Звездная система. 25. Пояс небесной сферы. 26. Космическое пространство. 28. Индийский спутник связи. 31. Основа, на которой крепятся все элементы в электронных приборах. 34. Один из первых астронавтов США. 35. Летчик-космонавт СССР. 36. Составная часть названия некоторых РН США. 37. Научный ИСЗ США для изучения метеорных частиц.

Ответы на третий кроссворд должны быть отправлены до 7 сентября 2001 г. Призы – книга «Советские и российские космонавты» – ждут победителей.

**Желаем удачи!**

# Galileo

## в 138 км

# от Каллисто

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Для американской АМС Galileo конец мая выдался напряженным – аппарат выполнил очередной пролет внутренней области системы Юпитера. Напомним, что Galileo был запущен в 1989 г. и работает на орбите спутника Юпитера с 7 декабря 1995 г.

Подготовка к работе началась в первых числах мая. Она заключалась прежде всего в плановой проверке двигательной установки, блока гироскопов, калибровке бортовой научной аппаратуры и тестировании бортового ПО. Кроме того, на бортовом ленточном запоминающем устройстве еще оставалась часть данных со времени последнего пролета Юпитера в декабре 2000 г., которые необходимо было воспроизвести до начала приема новых измерений.

Наконец, к 21 мая все было готово к началу нового этапа работ. Galileo, ускоряемый мощным притяжением Юпитера, вступил в его владения...

23 мая в 11:08 PDT (18:08 UTC; далее все времена приведены в тихоокеанском летнем времени PDT и по факту прихода сигнала на Землю – в действительности это произошло на 50 мин раньше) КА прошел мимо Ио на минимальном расстоянии 341771 км. Через 16 минут он прошел точку перииовия, в 450000 км от поверхности Юпитера. В 17:41 PDT КА сблизился с Европой до расстояния 781513 км.

24 мая в 05:10 КА прошел мимо Ганимеда на расстоянии 358700 км.

Наконец, 25 мая состоялась **главное событие этого витка – пролет мимо спутника Каллисто**. В 04:24 PDT Galileo прошел над поверхностью спутника на высоте всего 138 км, относительная скорость КА составила 9.7 км/с.

Вот как выглядела научная программа наблюдений. 22 мая в 20:20 PDT начался первый эксперимент по радиопросвечиванию атмосферы Юпитера с участием радиокомплекса Galileo. КА скрылся за планетой, если смотреть с Земли, примерно на пару часов, продолжая передавать на Землю радиосигнал. В 22:48 он появился с обратной стороны диска планеты. Смысл эксперимента – с помощью радиоволн прозондировать верхние слои атмосферы планеты, чтобы определить ее некоторые физические параметры.

23 мая в 06:00 начал вести 18-часовой сбор данных бортовой комплект приборов по исследованию заряженных частиц и полей. Напомним, в его состав входят детектор заряженных частиц EPD, магнитометр MAG, датчик пыли DDS, счетчик тяжелых ионов NIS, эксперимент по плазменным волнам PWS и инструмент по плазме PLS. Целью измерений было определение текущего состава тора Ио, чтобы сравнить результаты наблюдений с данными, полученными ранее. Тор Ио является газовым кольцом, окружающим Юпитер. Его происхождение связано с вулканической деятельностью на «горячем» спутнике планеты – Ио.

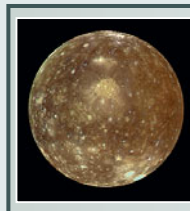
Вскоре были включены бортовой радиометр PPR, камера SSI и ИК-спектрометр NIMS.

Далее была запланирована съемка Ио, находящегося в это время в тени Юпитера, с целью определения изменения температуры спутника при попадании его в тень планеты.

Несколькими часами позже, после того как Ио вышел из тени, PPR, SSI и NIMS еще раз выполнили глобальную съемку его поверхности, чтобы уточнить план исследования спутника во время следующего пролета в августе 2001 г. В частности, ученые хотят проверить, виден ли еще выброс газа над извержением вулкана, которое было замечено пять месяцев назад в районе Северного полюса Ио. 5 августа КА пройдет прямо над этим местом на высоте менее 350 км.

Примерно в то же время Galileo находился недалеко от малого спутника Юпитера Амальтеи, и камера КА выполнила несколько его снимков. Кстати, близкий пролет Амальтеи есть в планах Galileo, и состояться он должен в ноябре 2002 г.

На следующий день во время сближения с Ганимедом КА сделал два глобальных снимка поверхности этого самого крупного спутника Юпитера при малой высоте Солнца. Такие снимки позволят хорошо разглядеть особенности его рельефа.



Каллисто – второй по величине спутник Юпитера. Его диаметр – 4800 км. 60% массы спутника составляет водяной лед. Слой ледяной коры у Каллисто ученые оценивают примерно в 75 км.

Наконец, наступило 25 мая. **138 км над поверхностью Каллисто – это был самый близкий пролет спутника Юпитера за всю историю полета Galileo**. До этого минимальной являлась отметка в 350 км – высота, на которой аппарат однажды прошел над Ио.

Наибольший интерес для ученых представляет поверхность Каллисто, которая является очень древней и хранит следы столкновений с метеоритами, произошедших миллиарды лет назад.

Главными объектами наблюдений станут районы поверхности, содержащие малые кратеры и другие детали, по которым можно отследить действие эрозии на рельеф спутника. Как рассказал д-р Дьюэйн Байндшедлер (Duane Bindshadler), руководитель группы планирования научных экспериментов Galileo, некоторые ранние снимки поверхности Каллисто показали меньшее количество малых кратеров, чем ожидали увидеть ученые.

Другой интересный объект, съемку которого выполнила камера SSI, – область поверхности, диаметрально противоположная району Валгалла. Валгалла – это, возможно, крупнейший в Солнечной системе след от удара метеорита, столкнувшегося с Каллисто много миллионов лет назад. Выглядит он как полтора десятка концентрических трещин диаметром до 2600 км. Во время столкновения сейсмическая энергия сфокусировалась точно на противоположной стороне спутника и видеоизменила поверхность этого района самым необычным образом.

Наконец, с использованием радиометра ученые определяют температуру поверхности экваториальных районов и полюсов Каллисто.

### Ну как же без Юпитера!

Сама планета-гигант, конечно, не осталась без внимания. Основной целью Galileo являлась съемка облачного покрова Юпитера в ИК-спектре. «Одна из целей наблюдений – посмотреть, имеет ли место образование новой облачности в тех районах, которые мы уже наблюдали 5 лет назад», – говорит Кевин Бейнс (Kevin Baines), специалист по атмосфере из JPL. Другой целью наблюдений станет поиск в облачном слое планеты «коричневых барж» – участков темной облачности, замеченных во время пролетов Юпитера двумя АМС Voyager в 1979 г. Во время всей миссии Galileo их больше не видели,



хотя с Земли наблюдали с 1997 г. Либо это облака метана, либо через верхние слои облачности проглядывают глубокие слои юпитерианской атмосферы.

### Не без сложностей

24 мая пришло сообщение о сбое в работе камеры SSI. Это случилось во время сближения Galileo с Каллисто. «Мы не растерялись, когда это произошло, поскольку заранее были готовы к трудностям. Сбой, как обычно, связан с радиацией вблизи Юпитера, — объяснила д-р Айлин Тейлиг (Eilene Theilig), менеджер проекта от JPL. — Мы работаем над тем, чтобы определить, в чем именно заключена неисправность и что необходимо сделать, чтобы снизить количество потерянных снимков до минимума».

По данным о напряжении на камере за 23–24 мая, этот сбой был похож на случившиеся во время пролета системы Юпитера в декабре 2000 г., однако неполадки выразились отчетливее. В декабре сбои перемежались с нормальной работой камеры. Бортовое ПО несколько раз восстанавливало правильную работу

камеры, ей помогали командами с Земли (выключение и включение питания). Больше половины из запланированных 120 снимков удалось выполнить и считать.

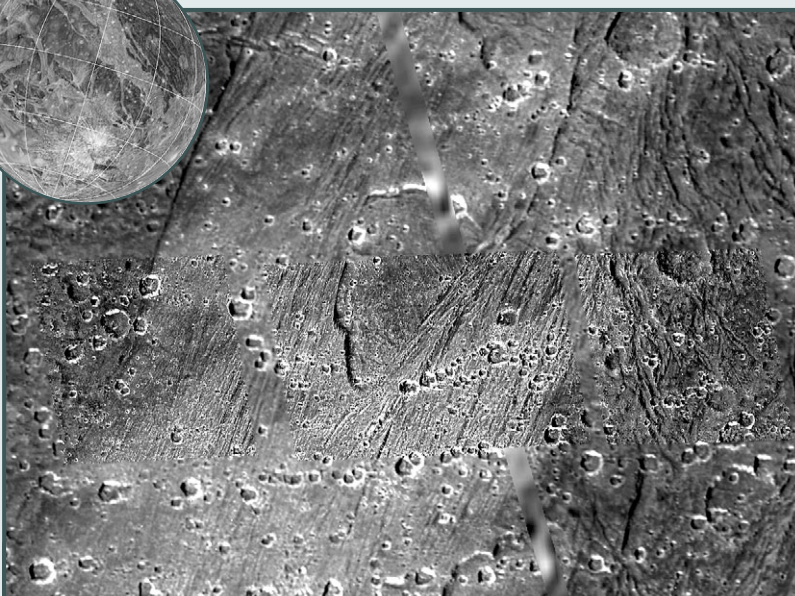
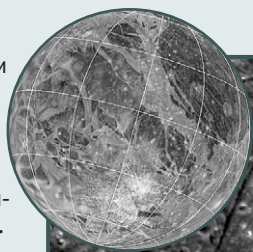
В этот раз, однако, проблемы с питанием камеры начались незадолго до сближения с Юпитером, и телеметрия постоянно

показывала неисправность, даже после команд «перезагрузки». «Возможно, мы потеряли уже сделанные снимки [Io], но основная программа съемок Каллисто начинается завтра», — сказала Айлин.

После выданных 24 мая во второй половине дня команд камера все-таки начала работать без сбоев, и очень вовремя! Возможно, улучшению работы способствовало то, что аппарат к тому времени почти миновал радиационный пояс Юпитера. Так что к 11 утра 25 мая Galileo уже собрал 90% данных, на получение которых рассчитывали ученые в этой встрече. Среди записанных на борту был и снимок поверхности Каллисто самого высокого разрешения за всю историю изучения спутников Юпитера.

Конец встречи с Каллисто не означал перерыва в научных измерениях. 28 мая станция выполнила коррекцию траектории и начала 68-суточный цикл измерений ионизированного водорода УФ-спектрометром EUV.

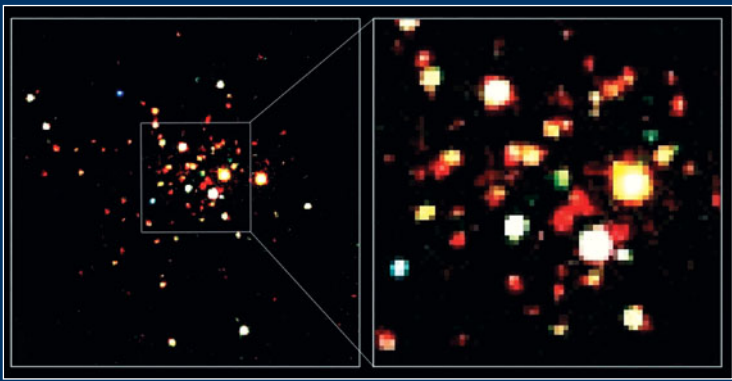
По сообщениям JPL, группы управления аппаратом



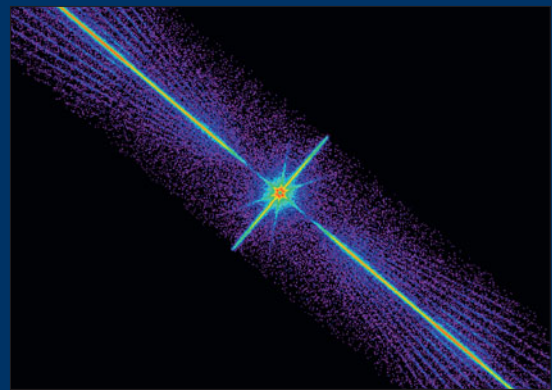
Есть ли на Ганимеде ледовые вулканы? Пока убедительных доказательств этому обнаружить не удалось, но некоторые интересные детали уже найдены. В центре снимка, сделанного 20 мая 2000 г., видна кальдерообразная депрессия с выраженным западным обрывом, в то время как восточный край «срезан» более молодой поверхностью. Отсутствие выраженного вала свидетельствует против ударного происхождения кальдеры. Вероятно, когда-то ледяная шуга излилась в восточном направлении, но от этого события не осталось и следа. Центр снимка находится в точке 24° ю.ш., 318° з.д., площадь — 162x119 км, разрешение — 43 м.

## Новости астрономии

Комбинируя данные «Чандры», телескопа «Хаббл» и наземных радиообсерваторий, исследователи провели полную перепись активных звездных систем в плотном шаровом скоплении 47 Тукана. Обзор может объяснить, как шаровое скопление, чей возраст составляет около 12 миллиардов лет, развивалось в течение своей жизни. Было обнаружено и идентифицировано неожиданно большое количество, более сотни, двойных звезд разных типов. В большинстве случаев система представляет собой нормальную звезду, которая вращается вокруг белого карлика или нейтронной звезды. Многие из видов объектов, входящих в 47 Тукана, являются очень редкими, включая, например, миллисекундные пульсары, вращающиеся со скоростью сотни и тысячи оборотов в секунду. Вопреки предположениям, в центре скопления не обнаружено гигантской черной дыры, в которую, по господствующим представлениям, должны сливаться все черные дыры, образовавшиеся в скоплении за всю его историю. Вероятно, образующиеся черные дыры выбрасываются из скопления после нескольких сближений с двойными звездами у центра скопления. — К.Г.



Четыре космические обсерватории одновременно проводили наблюдения объекта XTE J1118+480, который представляет собой черную дыру массой около семи солнечных, с обращенной к ней звездой солнечного типа и порожденной ей аккреционным диском. Между этим рентгеновским источником и Землей нет значительных межзвездных облаков, поглощающих излучение, поэтому можно исследовать и более мягкую часть спектра. Спутник EUЕ получал данные в области жесткого ультрафиолетового излучения, «Хаббл» — в мягком ультрафиолете, RXTE исследовал рентгеновскую часть спектра, а «Чандра» — промежуточную между ультрафиолетом и рентгеном область. Комбинируя данные всех приборов, ученые смогли получить более подробную модель аккреции. Например, обнаружено, что аккреционный диск отделен от горизонта событий («поверхности» черной дыры) расстоянием около 1000 км, гораздо больше, чем 40-километровый промежуток, предполагавшийся в большинстве моделей. — К.Г.



# А тем временем Cassini...

**С.Карпенко.** «Новости космонавтики»

**10 мая** AMC Cassini (30 декабря она встретила с Юпитером, а сейчас идет от него к Сатурну) ушла в режим защиты от сбоев. Это произошло во время очередного сеанса связи КА со станцией DSS-25 сети DSN. Инициировал событие компьютер системы команд и данных (CDS), обнаружив последовательные нештатные перезагрузки запасного компьютера CDS. Аппарат выполнил ориентацию на Солнце, переключился на антенну связи низкого усиления, уменьшил скорость передачи данных на Землю до 20 бит/сек и выключил все научные приборы. Как оказалось, в запасном CDS отсутствовала таблица режимов телеметрии. К 23 мая аппарат был возвращен в нормальный режим работы.

Перед сбоем 10 мая был закончен опытный цикл измерений в интересах эксперимента по поиску гравитационных волн GWE. Было выполнено около 40 часов когерентных измерений в диапазоне Ka2, 60 часов в диапазоне Ka1 и более 100 часов в диапазоне X.

## Наука

1 мая закончился «юпитерианский» этап работы Cassini и наступила «спокойная фаза», которая продлится до июля 2002 г. Группа управления и сотрудники привлеченных организаций ведут планирование различных этапов работы в системе Сатурна. Ученые же разбираются с материалами, полученными станцией у Юпитера.

Во время близкого пролета системы Юпитера AMC Cassini в декабре 2000 г. выполнила, в частности, серию цветных снимков спутника Ио, когда тот находился в тени Юпитера. Съемка велась в режиме, позволяющем проследить динамику изменения изображения.

И вот 31 мая на заседании Американского геофизического союза ученых из Университета Аризоны Пол Гейсслер (Paul Geissler) представил коллегам получившийся собранный из этих изображений «видеофильм». Он позволяет рассмотреть детали аврорального свечения спутника, которые невозможно было увидеть на изображениях, полученных с помощью аналогичного прибора на борту AMC Galileo.

Пока Galileo не прибыл к Юпитеру, об авроральных явлениях на Ио не было известно ничего. Впервые это великолепное явление ученые заметили на снимках Galileo, оно предстало перед ними расцвеченное красным, зеленым и синим цветами яркости достаточной, чтобы быть замеченными невооруженным взглядом. Происхождением свечения обязательно взаимодействием электрических токов, текущих в сильно разряженной атмосфере Ио. Природа явления схожа с природой земных полярных сияний.

Однако Galileo были получены небольшое количество таких снимков, что связано, с одной стороны, с невысокой пропускной способностью канала передачи данных «борт-Земля» и, с другой, – с ограниченностью цветовой палитры этих снимков. Поэтому точное определение состава светящегося газа было невозможно. Данные, полученные космическим телескопом Хаббла, позволяли надеяться, что красный оттенок излучению придает атомарный кислород, зеленую часть спектра создает натрий, но о природе синей части спектра точно сказать никто не мог. Предполагали, что, скорее всего, это мог быть диоксид серы.

Хотя AMC Cassini не приблизилась к Ио так же близко, как Galileo, она могла длительное время наблюдать за спутником, пока Ио находился в тени Юпитера. Кроме то-

го, камера Cassini обладает большей чувствительностью, чем камера Galileo, в области коротких волн, а благодаря набору фильтров спектральное разрешение ее выше. Ученым удалось с ее помощью увидеть более полную картину свечения Ио, в т.ч. в динамике, и зарегистрировать излучение в ранее неизвестных спектральных диапазонах.

Большую часть января и февраля Cassini проводил измерения в магнитосфере над вечерней стороной Юпитера и обнаружил интересную вещь. Оказалось, что вечерняя магнитосфера планеты существенно отличается от утренней, которая была хорошо изучена ранее. На вечерней стороне силовые линии магнитного поля уходят в бесконечность, и высокоэнергичные электроны и ионы вдоль них покидают магнитосферу Юпитера – приборы станции как раз и зафиксировали их уход.

О том, что такая «утечка» имеет место, было известно давно. Электроны, ушедшие от Юпитера, регистрировались даже в окрестностях Земли. Однако место и механизм их «бегства» найдены впервые.

Интересно также, что на снимках Космического телескопа имени Хаббла, выполненных синхронно с измерениями Galileo и Cassini, в структуре полярного сияния Юпитера удалось увидеть пятно, поведение которого соответствует характеристикам электронов, измеренных на Galileo. Как отметил д-р Барри Маук (Barry Mauk), специалист по детектору энергичных частиц Galileo, в системе происходит накопление энергии, сопровождающееся удалением магнитных линий от планеты. Но в конце концов они «падают» и происходит инжекция энергичных электронов. Ожидавшаяся связь между этими инжекциями и «порывами» солнечного ветра не обнаружена.

*По сообщениям группы управления аппаратом*

# По комете, прямой наводкой, пли...

**С.Карпенко.** «Новости космонавтики»

24 мая 2001 г. NASA объявило, что успешно завершено этап предварительного проектирования (preliminary design phase) американской AMC Deep Impact и дано разрешение на детальное проектирование, изготовление и запуск станции.

Целью проекта, выбранного для реализации 7 июля 1999 г. (НК №9, 1999), является определение состава ядра кометы Темпеля-1. Запуск аппарата намечен на 2 января 2004 г., а встреча с кометой должна состояться 4 июля 2005 г.

Станция будет состоять из двух модулей: пролетной ступени, с которой будут вестись наблюдения за ядром кометы, и медного «снаряда» массой 350 кг, который будет сброшен на ее поверхность. После попадания «снаряда» в ядро образуется кратер размером с футбольное поле и глубиной с семиэтажное здание. Сам «снаряд» при столкновении испарится, однако во время сближения он должен успеть передать снимки ядра.

В результате столкновения снаряда с кометой наружу будет выброшено вещество ее ядра, лежащее под поверхностью. Образовавшиеся при этом газ и пыль станут предметом изучения с пролетной ступени. Для этого на ней будет установлена камера и ИК-спектрометр. Кроме того, наблюдения за столкновением будут вести телескопы с Земли. Работа с пролетным аппаратом завершится 5 августа 2005 г.

Проект Deep Impact («Глубокий удар») создается в рамках программы NASA Discovery. Напомним, что именно по этой программе были созданы аппараты Mars Pathfinder (1997 г., посадочный марсианский модуль вместе с марсоходом), NEAR (совершил посадку на астероид Эрос в феврале 2001 г.), Lunar Prospector (выполнял исследования лунной поверхности в 1998–1999 гг.), Stardust (вылетел на встре-

Считается, что кометы – остатки древнего вещества, строительного материала Солнечной системы. Вот почему так важно получить данные об их элементном составе.



чу с кометой Вильда-2 в 1998 г.). Кроме того, на стадии создания находятся AMC Genesis (сбор частиц солнечного ветра с их возвращением на Землю), запуск которой намечен на 30 июля 2001 г., и КА Contour (пролет трех комет), запуск которого планируют осуществить в июне 2002 г.

Стоимость проекта Deep Impact составляет 279 млн \$. Основными его участниками являются компания Ball Aerospace & Technologies Corp. (создание обоих КА и научной аппаратуры), Лаборатория реактивного движения (общее руководство проектом) и Университет Мэриленда (концепция и научное руководство проектом).

*По сообщениям JPL, Ball Aerospace*

# До

# и после «Одиссея»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Запуск станции 2001 Mars Odyssey (НК №6, 2001) – хороший повод для того, чтобы сделать «моментальный снимок» состояния американской и европейской программы исследований Марса, ее достижений к настоящему моменту и планов на будущее.

Современная программа исследований Марса началась запусками двух советских АМС «Фобос» летом 1988 г. и американской станции Mars Observer в 1992 г. В условиях тяжелого кризиса российская программа свелась к единственному пуску АМС «Марс-96» (к сожалению, аварийному) и к подготовке приборов для американских аппаратов. Проекту «Фобос-Грунт», включенному в новую Федеральную космическую программу России, была посвящена обширная статья в НК №3, 2000, и здесь мы его не рассматриваем.

Программа США сразу после 1993 г. была нацелена на выполнение научных задач погибшей станции Mars Observer. Приборы «Обсервера» были поделены между тремя (!) следующими станциями, включая запущенный в апреле 2001 г. «Одиссей». Затем задачи марсианской программы США были расширены: в нее были включены доставка образцов грунта и подготовка к пилотируемой экспедиции на Марс. Неудача пусков 1998–1999 гг. изменила сроки выполнения этой программы, подходы, применяемые технологии, но задача доставки грунта по-прежнему остается центральной.

Сводные данные о пусках к Марсу, выполненных в 1988–2001 гг. и запланированных на последующие годы, приведены в таблице. В сообщениях пресс-службы NASA за последние месяцы, в частности за 26 октября 2000 г., задачи аппаратов и сроки пусков названы весьма неопределенно. Однако существует источник, в котором перечень аппаратов и сроки их работы зафиксированы уже сейчас. Это материалы планирования загрузки Сети дальней связи (DSN) NASA, доступные в сети Интернет. Большое количество миссий в дальний космос, осуществляемых сегодня и намеченных на ближайшие годы, требует заблаговременного детального планирования работы. Поэтому уже согласованы точные даты запусков и завершения работы КА до 2006–2007 гг. и даже дальше.

Эти материалы помогли составить таблицу пусков до 2011 г. В ней приведены общие сведения о задачах и сроках осуще-

КА	Запуск	Завершение работы	Задача и результаты выполнения
Фобос-1 (СССР)	07.07.1988	29.08.1988	Многоцелевой аппарат для исследования Марса и Фобоса с орбиты и зондирования поверхности Фобоса. Из-за ошибки в заложенной с Земли программе была отключена пневмосистема ориентации и стабилизации, КА потерян.
Фобос-2 (СССР)	12.07.1988	27.03.1989	Те же задачи. Программа выполнена не полностью. 29.01.1989 вышел на орбиту спутника Марса, осуществил сближение с Фобосом, съемки планеты и спутника. Причины потери связи не установлены.
Mars Observer (США)	25.09.1992	21.08.1993	Многоцелевой аппарат для исследования поверхности и атмосферы Марса с орбиты спутника. Связь потеряна за 3 дня до прибытия к планете, предположительно в результате отказа бортовой ДУ.
Mars Global Surveyor (США)	07.11.1996	01.02.2001 10.05.2004	Аппарат для глобальной съемки и спектрометрирования поверхности Марса и составления карты рельефа планеты. Прибыл к Марсу 11.09.1997. Успешно ведет измерения с низкой орбиты спутника Марса с 08.03.1999.
Марс-96 (Россия)	16.11.1996	17.11.1996	Многоцелевой аппарат для исследования Марса с орбиты и изучения его поверхности малыми автономными станциями и пенетраторами. Из-за отказа разгонного блока остался на низкой околоземной орбите.
Mars Pathfinder (США)	04.12.1996	27.09.1997	Экспериментальный аппарат для отработки техники мягкой посадки на Марс. 04.07.1997 выполнил посадку и доставил на поверхность марсоход Sojourner, который проработал до конца августа 1997 г.
Nozomi (Япония)	03.07.1998	–	КА для исследования состава и динамики атмосферы Марса и ее взаимодействия с солнечным ветром. Должен прибыть к Марсу в декабре 2003 г.
Mars Climate Orbiter (США)	11.12.1998	23.09.1999	КА для изучения атмосферы и климата Марса и картирования его поверхности. Сгорел в атмосфере планеты в результате ошибки в навигационных расчетах.
Mars Polar Lander (США)	03.01.1999	03.12.1999	КА для изучения природы и климата полярных областей Марса. Аппарат погиб при посадке из-за недостатков конструкции посадочной системы.
Deep Space 2 (США)	03.01.1999	03.12.1999	Два экспериментальных КА – пенетраторы для изучения свойств грунта Марса. Доставлены станцией Mars Polar Lander. Погибли при посадке, причина неизвестна.
2001 Mars Odyssey (США)	07.04.2001	01.08.2004 19.09.2007	КА для исследования минералогии и элементного состава поверхностного слоя Марса. Находится в полете.
Mars Express (ЕКА)	01.06.2003	01.12.2005 31.07.2008 лето 2004	Многоцелевой КА для исследования атмосферы, поверхности и структуры коры Марса.
Beagle 2 (Британия)	01.06.2003		Попутный посадочный аппарат для геохимических исследований и поиска следов прошлой или современной жизни. 26.12.2003 должен был выполнить посадку в районе 11° с.ш., 270° з.д. Программа работы на поверхности рассчитана на 6 месяцев.
Mars Exploration Rover A (США)	30.05.2003	06.04.2004	Марсоход с аппаратурой для исследования пород и поиска воды, со скоростью перемещения до 100 м в сутки и возможностью удаления на 1000 м от места посадки. Прибытие на Марс 04.01.2004.
Mars Exploration Rover B (США)	27.06.2003	10.05.2004	То же. Прибытие на Марс 08.02.2004.
Фобос-Грунт (Россия)	июнь 2005?	май-июнь 2008?	Многоцелевой КА с ЭРД для доставки на Землю грунта с Фобоса и исследований Марса и Фобоса.
Mars Express 2 (ЕКА)	01.08.2005	–	Конкурсный проект на базе платформы Mars Express. Задачи миссии еще не определены. Решение ожидается в ноябре-декабре 2001 г.
Mars Reconnaissance Orbiter (США)	17.08.2005	27.02.2016	КА для высокодетальной съемки поверхности Марса, изучения следов воды на его поверхности и выполнения атмосферной программы станции МСО.
Mars Smart Lander 2007 (США)	04.09.2007	19.08.2010	Мобильная долговременная автоматическая научная лаборатория. Отработка технологии посадки в заданную точку и подготовка к экспедиции по доставке грунта.
Mars Competed Scout 2007 (США)	04.09.2007	19.11.2008	Конкурсный попутный проект. Рассматриваются варианты марсианского самолета, сети малых посадочных зондов и др.
Mars CNES Orbiter 2007 (Франция)	09.09.2007	11.08.2008 12.08.2010	КА для дистанционного зондирования Марса с орбиты спутника и ретрансляции данных с аппаратов Neillander.
Mars Neillander (Франция)	09.09.2007	–	Сеть из четырех малых посадочных аппаратов для изучения динамики атмосферы и внутренней структуры Марса методом сейсмондирования.
Mars ASI/NASA Telecommunications Orbiter 2007 (Италия-США)	09.09.2007	09.08.2018	Спутник-ретранслятор TeleMars для передачи научной информации с сети Neillander и других посадочных аппаратов. Возможен попутный запуск германского микроспутника.
Mars ASI/NASA Science Orbiter 2009 (Италия-США)	04.10.2009	29.08.2012	КА, оснащенный радиолокатором с синтезированием апертуры для детальной съемки Марса.
Mars CNES MSR Lander 2011 (Франция-США)	30.10.2011	10.09.2014	Посадочный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта.
Mars CNES MSR Orbiter 2011 (Франция-США)	30.10.2011	22.07.2014	Орбитальный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта.

Названия аппаратов, полностью или частично выполнивших научные задачи, а также находящихся в полете к Марсу, выделены красным.

ствления проектов по состоянию на май 2001 г. В случае, если в графе «Завершение работы» даны две даты, первая относится к завершению основной (обязательной) программы исследований, а вторая – дополнительной программы. Состояние двух проектов – реализуемого в настоящее время Mars Global Surveyor и ближайшего Mars Express – подробно рассматривается ниже. Последующим проектам будет посвящена другая публикация.

### Труды «Глобал Сервейора»

Итак, погибший в 1993 г. Mars Observer имел на борту шесть научных приборов (GRS, TES, MOC, MOLA, PMIRR и MAG/ER). Сигнал радиопередатчика станции должен был использоваться для уточнения гравитационных параметров и состояния атмосферы Марса («радиоэксперимент»). Через ретрансляционный комплекс Mars Relay планировалось передавать данные с российских посадочных аппаратов. Связь со станцией была потеряна 21 августа 1993 г., за трое суток до выхода на орбиту спутника Марса (НК №17, 1993).

На борт станции Mars Global Surveyor (НК №22/23, 1996) были вновь установлены термоэмиссионный спектрометр TES, камера MOC, лазерный высотомер MOLA, магнитометр MAG/ER и ретрансляционный комплекс. Mars Climate Orbiter был оснащен радиометром PMIRR и новой камерой MARCI (НК №1, 1999). Станции не довелось приступить к работе: она прошла слишком близко к поверхности Марса и сгорела в его атмосфере (НК №11, 1999). 2001 Mars Odyssey несет последний из приборов, первоначально запланированных на станции Mars Observer.

Пока повезло лишь станции MGS: несмотря на частичную поломку механизмов привода солнечных батарей (СБ) и антенны HGA, она успешно работает до настоящего времени. Полученным с нее данным была посвящена серия публикаций (см., например, НК №3, 2001). Напомним, что приборы MGS позволили:

- обнаружить следы недавнего пребывания воды на поверхности Марса, включая места просачивания ее из грунта и высохшие озера;
- оценить количество воды, запасенной в полярных шапках планеты (примерно в 1.5 раза больше объема ледников Гренландии);
- найти в Южном полушарии районы сильно намагниченной коры, что говорит о быстром охлаждении планеты в начальный период ее существования;
- построить наиболее точную топографическую карту Марса, получить надежные модели структуры коры Марса, обнаружить древние ударные бассейны и, возможно, погребенные под северными равнинами каналы;
- найти области распространения гематита, свидетельствующие о гидротермальной деятельности;
- отслеживать динамику атмосферы и перемещение циклонов, суточное и сезонное поведение CO<sub>2</sub> и ледяных облаков;
- установить большую роль пыли в изменениях, происходящих на поверхности планеты.



Знаменитое «лицо» Сидонии, развенчанное MGS.  
Снимок сделан 8 апреля в 20:54 UTC и показывает район 3.6x3.6 км<sup>2</sup> с разрешением 2 м.

Споры относительно природы Великой Северной равнины и существования на ней в прошлом океана продолжают.

### 1999 год

1 февраля 2001 г. была завершена основная программа работы MGS – один марсианский год, или 687 земных суток. К этому дню аппарат сделал 8505 витков по рабочей орбите (и 10188 витков вокруг Марса вообще), выполнил более 80000 снимков поверхности камерой MOC (однако снято с высоким разрешением чуть больше 1% поверхности), 490 млн лазерных измерений высотомером MOLA для определения топографии и 97 млн спектральных измерений прибором TES.

К сожалению, в последние два года в НК почти ничего не писалось о технической стороне полета MGS. В последней публикации (НК №6, 1999) было рассказано о состоянии станции на 7 мая 1999 г. Опишем очень кратко события, случившиеся после этого.

Как оказалось, проведенная 7 мая 1999 г. коррекция OTM-1 была не очень удачной. Из-за частичного отражения реактивных струй от антенны приращение скорости составило 3.53 м/с вместо 3.6 м/с, а ошибка в направлении импульса была 4°. 10 июня была проведена коррекция OTM-2 и достигнуто необходимое смещение трассы полета – 59.9 км после каждых 88 витков. Третья коррекция состоялась 11 августа. Приращение скорости составило 0.25 м/с, смещение трассы стало равным 50.4 км. Данных о последующих маневрах найти не удалось.

Работа станции планировалась циклами длиной по 3–4 недели, на которые время от времени накладывались «мини-программы» специальных наблюдений. Очередной цикл и первая научная кампания (Science Campaign A, т.н. «геодезическая

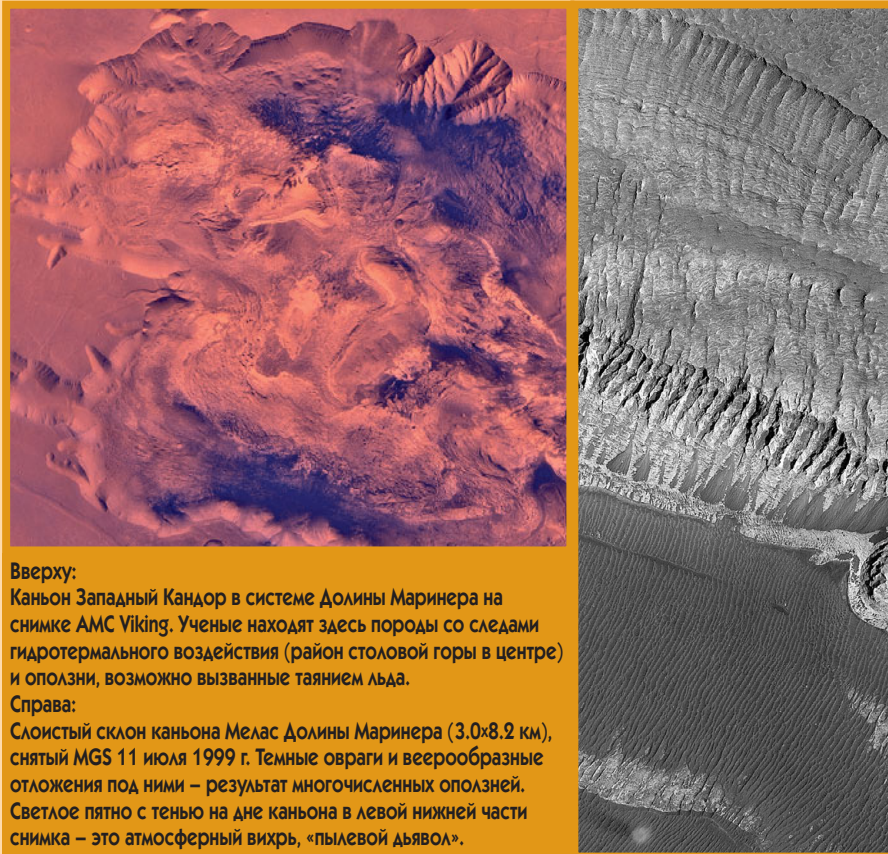
кампания») закончилась 2 июня 1999 г. Целью ее была глобальная съемка планеты широкоугольной камерой WA с красным фильтром прибора MOC с разрешением 230 м, с параллельной работой MOLA и проведением «радиоэксперимента». В этот период аппарат был на связи круглосуточно, и 2/3 времени передавал «картинку» со скоростью 69 кбит/с.

За время «геодезической кампании» к обнаруженному ранее застреванию азимутального привода антенны HGA на отметке 41.5° добавилась недопустимая зашумленность данных TES при автоматическом отслеживании Солнца приводом СБ и Земли приводом HGA. Чтобы спектрометр мог работать, с 11 августа была принята схема, при которой ориентация батареи меняется только три раза за виток. При этом избыток снимаемой мощности уменьшился с 460 Вт·час за виток до 400. Более того, с 26 августа прекратили и автоматическую ориентацию HGA вне сеансов связи.

28–29 июля были успешно проведены наблюдения полюсов Марса прибором MOLA. Так как аппарат не проходил точно над полюсами, были запрограммированы специальные развороты станции. 20–26 августа 1999 г. состоялась вторая научная кампания. 31 августа и 2 сентября в тени проводилась калибровка магнитометра станции. В это время выполнялись движения СБ и измерялась реакция магнитометра на работу систем КА.

### MPL: потеря и все-таки найден?

После этого станция была вынуждена прервать собственную программу: к Марсу подходили аппараты MCO и MPL. Еще 14 июля и повторно 3–4 ноября был проверен ретрансляционный комплекс Mars Relay



**Вверху:** Каньон Западный Кандор в системе Долины Маринера на снимке AMC Viking. Ученые находят здесь породы со следами гидротермального воздействия (район столовой горы в центре) и оползни, возможно вызванные таянием льда.  
**Справа:** Слоистый склон каньона Мелас Долины Маринера (3.0×8.2 км), снятый MGS 11 июля 1999 г. Темные овраги и веерообразные отложения под ними – результат многочисленных оползней. Светлое пятно с тенью на дне каньона в левой нижней части снимка – это атмосферный вихрь, «пылевой дьявол».

(диапазон UHF, частота 437.1 МГц, мощность 1.07 Вт, расстояние 1.5 а.е.). В еженедельном отчете о полете MGS от 4 ноября говорилось, что, по данным бортовой телеметрии, передатчик MR работал, однако сигналы с него на 46-метровом телескопе Стэнфордского университета не слышали. Ни объяснения, ни дальнейшего развития эта информация не получила.

29 ноября 1999 г. ретранслятор был включен, но принять через него какие-либо данные ни с пенетраторов DS1, ни со станции MPL в день аварийной посадки 3 декабря и в последующие дни не удалось. После этого перед MGS была поставлена задача отснять расчетный район посадки MPL. 16–24 декабря были выполнены и переданы 19 сканов, охватывающих «область одна сигма», то есть наиболее вероятную часть района посадки. Следов пропавшей станции найдено не было. 26 декабря была предпринята попытка заснять (в качестве контрольного эксперимента) область посадки КА Mars Pathfinder (MPF). Неудача: ошиблись в координатах и отсняли не то. 9–12 января сделали второй скан района MPF и еще четыре – западной части района MPL. Опять неудача: наземная станция не смогла принять изображение района MPF. К 19 января сняли еще раз первую область и дважды вторую, и значительные части кадра по MPF вновь оказались потерянными. (Запись на борту была невозможна, передача велась «в прямом эфире», и для приема одного кадра на скорости 40000 бит/с и требовалось 30 мин. Мешали то неисправности, то погода.)

Найти на снимке с разрешением 1.5 м объект размером около 2 м – задача не из легких. Первоначальный анализ снимка от 16 января выявил деталь, которую в течение нескольких дней считали «Пасфайнде-

ром». Но более детальное изучение с применением техники фотоклинометрии указало на другую точку, в которой никаких видимых следов посадочного аппарата не было. В феврале поиски MPL и MPF были прекращены и был сделан неутешительный вывод: вероятность найти MPL на снимках MGS очень мала.

Неожиданным продолжением этой истории стало сенсационное сообщение на сайте space.com 20 марта 2001 г. Исследователи из Национального управления по воздушной информации и картографии (NIMA – National Imagery and Mapping Agency) США, основной «хлеб» которых – обработка разведснимков, более года «колдовали» над данными MGS с использованием «несекретных ресурсов и технологий» и – будто бы – обнаружили погибшую станцию. При этом анонимный представитель NIMA сказал, что анализ продолжается, но находка считается достаточно уверенной. Со стороны NASA Эдвард Вейлер подтвердил, что NIMA действительно занимается этой работой, что он видел результаты их изысканий, но делать выводы пока преждевременно.

В сообщении space.com говорилось – уже без указания источников – что аппарат «стоит на поверхности на всех трех опорах, цельный и невредимый». Но вряд ли это можно воспринимать всерьез – какие, интересно знать, «несекретные ресурсы и технологии» позволили увидеть это с высоты 400 км?!

В совместном пресс-релизе, выпущенном NASA и NIMA 26 марта, говорится, что на нескольких снимках MGS специалисты NIMA нашли детали, которые они интерпретируют как посадочный аппарат и хвостовой обтекатель. NASA, однако, считает эти детали шумами камеры (во что поверить достаточно трудно, так как шумы вряд ли случайно

наложатся на одни и те же детали рельефа). Спорные снимки опубликованы не были, и обе стороны заявили, что для окончательного ответа потребуются дополнительные съемки с «Глобал Сервейора», которые можно провести летом и осенью 2001 г.

### 2000 год

В ноябре–феврале неоднократно фиксировались внезапные перезагрузки компьютера научных данных PDS (Payload Data System). Причина оставалась неясной, но и вреда они не принесли. 14 января прекратили эксперимент KaBLE по тестированию линии связи диапазона Ka: постановщики, судя по всему, потеряли к нему интерес.

За эти месяцы рабочий угол азимутального привода HGA увеличился до 76.2° (6 октября 1999 г.) и снова стал уменьшаться, стремясь достигнуть зловещей отметки 41.5° в первых числах февраля. После этого и вплоть до 21 июня 2001 г. для штатной работы был бы нужен угол меньше 41.5°. Причина была чисто геометрическая, связанная со взаимным положением Земли, Марса и орбиты станции.

Параллельно с поиском MPL была разработана специальная стратегия на этот этап полета, названный Beta Supplement Mapping Phase. 3 февраля 2000 г. был проведен тест нового алгоритма, позволяющего «обойти» неисправность привода (разворот HGA на азимут 140° и сканирование по углу места от -157 до +155° в течение витка), а 7 февраля начались регулярные съемки. Но теперь бортовая программа готовилась не на месяц, а всего на 3–4 дня. Из-за большого объема работ начались ошибки – в частности, были потеряны наблюдения за 17 февраля и лишь 20-го аппарат «привели в чувство». Кроме того, на бортовом компьютере стало часто происходить переполнение при вычислениях с плавающей точкой. Анализ показал, что оно случается при прохождении приводов HGA через отметки 0° и 90°, то есть при обращении синуса или косинуса в ноль. Плохо программировали...

Работа в режиме Beta Supplement не позволяла проводить радиозондирование района Южного полюса Марса в штатной ориентации КА. Поэтому 5–8 марта был опробован новый режим работы – Fixed HGA. В течение 12 витков аппарат проводил лазерное зондирование полярных районов без передачи информации, а затем фиксировал HGA в направлении вдоль оси X и сам ориентировался на Землю. В течение 4 витков проводились радиозатменные наблюдения и одновременно – передача записанных на борту данных MOLA. Эксперимент оказался неудачным: на переходе от одного режима работы к другому терялось значительное количество данных, из-за нагрева приемопередатчика не было принято два набора команд, а температура лазера MOLA оказалась на 4° выше расчетной и близкой к предельной.

Новый вариант радиозондирования был успешно опробован 20–22 мая. При этом аппарат специально отклонялся от штатной ориентации, так же как при работе MOLA по полярным районам. А 14 мая впервые были выполнены бистатистические измерения –

земные станции принимали радиосигнал КА, отраженный от поверхности Марса.

С 30 марта до 7 апреля было проведено пять сеансов съемок Плянд камерой МОС для калибровки ее фокуса. Хотя аппарат точно выполнил задание, в трех случаях из пяти звезды оказались на краю изображения, а в двух вообще не попали в кадр. Оказалось, не были учтены особенности работы инерциального измерительного блока IMU при переключении частоты опроса. Два повторных сеанса 28 и 30 апреля с уточненным кватернионом были успешны. С 21 июня по 12 июля, когда Марс проходил за Солнцем, камера МОС была отключена, но затем продолжила маршрутную съемку низкого разрешения с красным и синим фильтром. Еще один цикл калибровки (шесть сеансов) был проведен с 18 сентября до 3 октября.

2000 год не только начался тяжело: он вообще был неблагоприятен для работы MGS. 1 июля Марс был в соединении с Солнцем (минимальное угловое расстояние между ними было  $0.87^\circ$ ; с 29 июня по 1 июля телеметрия с борта не проходила совсем). 21 июля Марс и Земля разошлись на максимальное расстояние – 2.621 а.е. Наконец, 2 ноября Марс достиг афелия в 1.666 а.е. от Солнца – соответственно мощность, снимаемая с СБ, была минимальна. К 7 сентября располагаемый запас по мощности сократился до 35 Вт (вместо 400!). На период до 29 марта 2001 г. пришлось изменить принятую год назад «щадящую» стратегию управления СБ. Вместо трех движущих приводов за виток теперь выполнялось четыре, что позволило поддерживать запас по мощности на уровне 40–60 Вт.

Сочетание двух факторов – удаленности от Солнца и от Земли – привело к тому, что пропускная способность радиолинии была очень низкой (21 кбит/с). К началу октября настал период, когда станция уже не могла передавать всю записываемую информацию. Для этого потребовалось бы 15–16 часов работы станций Сети дальней связи ежесуточно, которые нельзя было получить без ущерба для других станций. Ситуация улучшилась 26 ноября, когда скорость передачи подняли до 42 кбит/с.

Несмотря на все эти трудности, в течение 2000 года удалось провести три специальные научные кампании (D, E и F: 29 мая – 5 июня, 11–18 сентября и 10–21 декабря 2000 г.). В ходе последней выполнялось радиозондирование атмосферы с одновременными измерениями спектрометром TES.

Сканирование полярных областей планеты высотометром MOLA было возобновлено 8–9 апреля и проводилось затем 17–18 мая, 30 августа – 2 сентября, 7–11 октября, 11–14 ноября, 18–21 декабря. Срок службы этого прибора был ограничен, поэтому его не использовали в июне–июле и в сентябре. К сожалению, 5 октября спектральная плотность излучаемого сигнала упала до 18 мЯн и качество измерений ухудшилось.

Радиозондирование атмосферы Марса проводилось 8–9 августа, 8–9 сентября, 13–14 октября и 17–20 ноября 2000 г., 10–11 января 2001 г. Кроме того, 9, 13, 24 и 27 января и 3 февраля в интересах проекта MO-2001 были проведены опытные дифференциальные измерения.

18 января 2001 г. на борту MGS произошли сразу две неприятности. Первая состояла в преждевременном прекращении разгрузки маховика по оси рысканья (ось Z). С ней бортовое ПО успешно справилось, и запланированное сканирование полярных областей прибором MOLA в течение трех витков прошло успешно. Вторая оказалась более серьезной. Примерно в 15:35:43 UTC по бортовому времени произошло короткое замыкание в блоке электроники маховика RWA-X. Сбой был замечен электрической подсистемой станции, вследствие чего был выключен канал TWTA-2 в телекоммуникационной подсистеме, в подсистеме научных данных произошла перезагрузка, а ток шины ПН на мгновение упал на 0.2 А.

Вместо маховика RWA-X в контур управления был автоматически введен резервный маховик RWA-S, и аппарат продолжил запланированные съемки. 19 января по команде с Земли выполнявшаяся специальная программа mz070 (работа MOLA 18–22 января) была прервана до выяснения ситуации. 20 января задали уставки, позволяющие RWA-S работать без насыщения; сняли последние сбоя. 24 января был проведен тест RWA-X, подтвердивший его полный отказ (выбило 7-амперный предохранитель). Станция продолжила работать на трех маховиках (Y, Z и S), но теперь отказ любого из них будет означать переход к стабилизации двигателями.

### 2001 год

Вот с таким «подарком» Mars Global Surveyor закончил 31 января свою обязательную программу и с 1 февраля начал работу по дополнительной программе. Решение об этом было принято 16 октября 2000 г., а 25 января NASA объявило о продлении работы станции до 22 апреля 2002 г. Основными задачами на этот период названы наблюдения возможных мест посадки и повторное изучение отдельных районов в то же время года, но один марсианский год спустя. Кроме того, будут проводиться наблюдения по запросам ученых, не участвовавших в подготовке проекта («гостевые наблюдения»).

В феврале–мае станция продолжала активную работу. 16 февраля был успешно опробован новый режим съемки, названный ROTO (Roll Only Targeted Observation) – судя по названию, для наведения КА на цель использовалось только вращение по каналу крена. К 30 мая было проведено уже 107 наблюдений в этом режиме. 5–6 апреля и 13–14 мая аппарат успешно выполнил радиозондирование атмосферы Марса.

23 марта испытали новую ориентацию КА для передачи данных – режим Relay-22, в котором аппарат разворачивается на  $+22^\circ$  по тангажу. Это позволяет снизить накопление момента по крену до 0.5 Н·м/час и проводить разгрузки маховиков не через 7.5 час, а через 18 час. В результате вдвое снижается расход топлива – до 11 г/сут для управления по крену и до 4 г/сут – по рысканью.

1 и 5 марта были внесены некоторые изменения в бортовое ПО. Одно из них отменило автоматическую установку антенны HGA в «нулевое» положение в случае переключения КА в защитный режим – при этом ан-

### Хаббард сделал свое дело...

19 апреля было объявлено, что директор марсианской программы NASA Скотт Хаббард (G. Scott Hubbard) оставляет свой пост. Он возглавил вновь созданный директорат в марте 2000 г. с целью «сделать все возможное, чтобы решить проблемы... и выработать новый подход, которым мы все сможем гордиться». Вступив в должность после потери станций MCO и MPL, Хаббард провел реорганизацию программы и довел до пуска аппарат MO-2001. «Скотту была дана невозможная миссия, а он превратил ее в выполненную», – так оценил результаты его работы Администратор NASA Дэниел Голдин. Скотт наладил эффективное взаимодействие между штаб-квартирой NASA, Лабораторией реактивного движения и подрядчиками и заново разработал программу исследований Марса на 20-летнюю перспективу. Теперь Хаббард возвращается в Калифорнию, в Центр Эймса, где он был руководителем проекта Lunar Prospector.

Исполняющим обязанности директора марсианской программы с 6 мая назначен Орландо Фигероа (Orlando Figueroa). Фигероа родился в Пуэрто-Рико и в течение 22 лет работал в Центре Годдарда, участвовал в проекте COBE, руководил разработкой серии малых научных аппаратов SMEX, возглавлял директорат систем, технологии и перспективных концепций. С февраля 2000 г. он работал заместителем главного инженера NASA по системотехнике.

тенна могла застрять по углу азимута. Ранее за этим приходилось следить на каждом витке, и сделанное изменение позволило увеличить полезное время сеансов связи. Вторая «заплатка» обеспечивала обязательный переход КА в защитный режим при отказе одного из трех оставшихся маховиков. Новые изменения, внесенные 18 апреля, обеспечивали более быстрое реагирование на такой отказ.

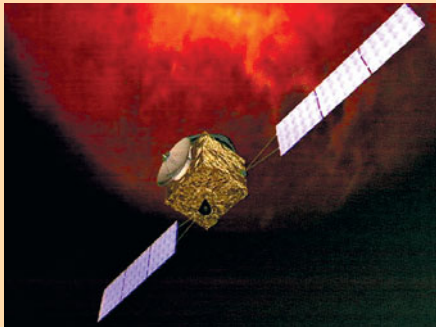
В связи с приближением к Солнцу 29 марта число движений СБ за виток было уменьшено до трех. В апреле задаваемые положения батарей были смещены на  $25^\circ$ , а в мае – еще на  $10^\circ$ . Тем самым удалось снизить мощность, рассеиваемую шунтами PSA, и продлить срок их работы. 25 апреля с борта были получены измерения высокочастотных вибраций конструкции, по которым будет определено состояние петли солнечной батареи -Y и изучено зашумление данных TES при ориентации солнечных батарей.

2 мая аппарат перешел в защитный режим C-Mode, из которого его удалось вывести 9 мая; спектрометр TES включили только 18 мая. Причину сбоя установить пока не удалось. 15–16 мая провели тест ретрансляции в диапазоне UHF на антенну Стэнфордского института; еще один запланирован на 26–29 июня.

21 июня станция вернется к нормальному режиму съемок (антенна HGA сможет отслеживать Землю, не входя в «запретную зону») и 28-суточному циклу планирования работ. По существующим оценкам, ресур-

сов станции хватит по крайней мере до апреля 2003 г., а обеспечение полета средствами DSN уже планируется до мая 2004 г. включительно. Это сделано с тем расчетом, чтобы MGS мог подстраховать посадку марсоходов 2003 г. – если что-нибудь случится со станцией MO-2001.

## Mars Express – один или два?



Mars Express с посадочным аппаратом Beagle 2 должен быть запущен с Байконура носителем «Союз-Фрегат» 1–2 июня 2003 г. Beagle 2 выполнит посадку с подлетной траектории, а станция выйдет на орбиту спутника Марса 26 декабря 2003 г. Рабочая орбита Mars Express имеет наклонение 89°, высоту 300×9300 км, период 7.5 час.

Стартовая масса орбитального аппарата 1190 кг, сухая масса с установленными приборами – 680 кг. Основной двигатель КА имеет тягу 400 Н, имеется восемь резервных тяг по 10 Н. Располагаемый запас скорости для выхода на орбиту – около 1500 м/с,

резервным вариантом является аэродинамическое торможение. Мощность системы электропитания 750 Вт, в т.ч. до 250 Вт для научной аппаратуры. Бортовое ЗУ имеет емкость 12 Гбит, максимальная пропускная способность радиолинии – 228 кбит/с. Точность ориентации в надир – 0.05°.

Приборный комплекс состоит из камеры высокого разрешения HRSC, картирующего спектрометра OMEGA, фурье-спектрометра PFS, радара MARSIS для зондирования коры планеты до глубины в несколько километров, атмосферного спектрометра SPICAM и анализатора нейтральных атомов ASPERA. С помощью бортового радиопередатчика будет выполняться эксперимент по радиозондированию MaRS. Многие из этих экспериментов перенесены на Mars Express с «Марса-96».

В настоящее время подготовка этой миссии идет по графику, как в части служебного борта, так и по научной аппаратуре. В первой декаде марта корпус станции был доставлен автотранспортом из Цюриха (фирма Contraves, Швейцария) на предприятие Astrium в г.Стевенидж (Британия). Здесь будет произведен монтаж и проверка двигательной установки. В июле аппарат перевезут в Турин (Alenia, Италия), где на него будут установлены макеты бортовых систем. В таком виде станция пройдет механические испытания на фирме Intespace (Тулуза, Франция).

К октябрю 2001 г. должны быть закончены электрические испытания макетного КА. В это же время летный Mars Express вернется в Турин для установки блоков

бортовой аппаратуры, которые с лета 2000 г. изготавливаются и испытываются на предприятии Astrium в Тулузе (уже испытаны бортовой компьютер, блоки удаленных терминалов и другие служебные системы, а из научных приборов не проверены только три). В 2002 г. собранный летный аппарат будет проходить всесторонние испытания.

Тем временем 8 марта ЕКА объявило конкурс предложений на повторное использование платформы Mars Express. Речь идет об изготовлении из запасных блоков и компонентов второго аппарата, идентичного по служебному борту, с комплектом научной аппаратуры из уже существующих приборов для запуска в 2005 г. Целью этого КА может быть как Марс, так и любой другой космический объект, достижимый данным аппаратом. Решаемые научные задачи должны соответствовать направлениям научной космической программы ЕКА. Для запуска желательно также использовать «Союз-Фрегат».

Отбор трех лучших проектов будет выполнен до 15 октября, а решение о финансировании на уровне 120–150 млн евро может быть принято на совещании министров стран – членов ЕКА в ноябре 2001 г. Окончательное решение о выборе и реализации проекта ЕКА планирует принять на заседании Комитета научных программ 4–5 декабря 2001 г.

*Окончание следует*

*По материалам NASA, JPL, EKA, CNES*

# Слухи о кончине «Пионера» опять оказались преувеличенными

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

В НК №3, 2001 была напечатана статья под заголовком «Pioneer 10 потерян». Собственно, в черновике она называлась более осторожно: «Нет связи с Pioneer 10». Если честно, было у меня ощущение, что, выйдя не только из пионерского, но и из комсомольского возраста (29 лет от роду, как-никак!), станция таки решила уйти на заслуженный отдых. Но я ошибся!

28 апреля в 17:27:30 UTC станция DSS-63 Сети дальней связи NASA под Мадридом смогла принять сигнал «Пионера», впервые после 5–6 августа 2000 г. До этого группа управления КА пыталась принять сигнал в так называемом одностороннем режиме – 70-метровая антенна сети DSN только слушала космос, не ведя передачу. Но односторонние сеансы (последние из них состоялись 16 января, в марте и 27 апреля) не принесли успеха. С 26 февраля по 5 марта и с 8 по 18 марта по часу в сутки аппарат «слушал» 300-метровый радиотелескоп Аресибо в рамках проекта Phoenix, но тоже безрезультатно.

Последняя надежда управленцев была связана с организацией двусторонних сеансов, когда станция DSN посылает в сторону КА мощный (200 кВт) стабильный

сигнал и пытается получить когерентный сигнал с борта. Приняв сигнал с Земли, аппарат должен вместо генератора фиксированной частоты, который он использует обычно, перейти на генератор переменной частоты. Модулированный сигнал отправляется на Землю с известным сдвигом по частоте. Общая продолжительность такого сеанса приближается к суткам, так как время обмена радиосигналами с «Пионером» уже достигло 21 час 52 мин. В условиях жесткой конкуренции за ресурсы Сети дальней связи организовать такие сеансы удалось только в апреле и мае 2001 г. И первый же из них, проведенный 27–28 апреля, был успешен. Телеметрия с борта передавалась до тех пор, пока станция слышала сигнал с Земли, а затем прекратилась. Вероятно, генератор фиксированной частоты вышел из строя или его частота «уплыла» слишком далеко.

Аналогичный сеанс 5–6 мая не состоялся: на станции DSS-63 не работал блок управления облучателем, а когда его ввели в работу, КА был уже слишком низко над горизонтом и включать мощный передатчик было нельзя. Еще один сеанс удалось провести 18–19 мая: аппарат принял «пустую» команду, прислал квитанцию и сбросил научные данные.

С двух удачных сеансов Джеймс ван Аллен получил два часа хороших записей гейгеровского телескопа GTT – единственного прибора станции, который еще находится в работе, – и обнаружил, что интенсивность космических лучей продолжает снижаться и составляет сейчас 77% от максимального уровня конца 1998 – начала 1999 г. Таким образом, станция все еще находится в солнечном ветре и с большим опозданием чувствует его «порывы».

Управленцы группы д-ра Ларри Лэшера намерены продолжить прием данных и управление аппаратом в режиме двусторонних сеансов. Однако проводить их будут достаточно редко. Кроме того, вместо передатчика мощностью 200 кВт в следующих сеансах придется использовать менее мощный, так как первый уже резервирован за другими проектами.

По состоянию на 3 июня, Pioneer 10 находится в 77.86 а.е. от Солнца и движется с гелиоцентрической скоростью 12.24 км/с. От Земли станция удалилась на 78.9 а.е., или 11.8 млрд км. Сигнал бортового передатчика имеет мощность 8 Вт, но до Земли доходит лишь 3·10<sup>-20</sup> Вт.

*По сообщениям Центра Эймса и группы управления КА*



# Boeing, NRO и разведывательные спутники будущего

18 марта газета *Los Angeles Times* поместила статью Питера Пэя (Peter Pae) о программе спутников-разведчиков нового поколения, перед которой меркнет «Манхэттенский проект».

По всем штатам группа аэрокосмических фирм Южной Калифорнии ищет специалистов. Аналитики утверждают, что инженеры нужны для создания нового поколения спутников-шпионов в рамках самого дорогого в истории США контракта. По их оценкам, затраты на реализацию сверхсекретного проекта Национального разведывательного управления NRO (National Reconnaissance Office) достигнут 25 млрд \$ и станут самым крупным кушем, который индустрия юга отхватит в ближайшие 20 лет в области космического хай-тека.

Ожидается, что «новый глаз в космосе», многократно усиленный телескопами и радарами, станет стержнем разведки США на несколько десятилетий. Спутники уйдут на дальние орбиты; обнаружить их будет гораздо труднее, чем огромные шпионские зонды, которые кружат сейчас вокруг Земли. Летящие повсюду, они смогут со всех ракурсов отснять военные объекты в любой точке мира, сквозь облака и ночную тьму...

Представители компаний воздерживаются от разговоров о секретном контракте, но Роджер Робертс (Roger Roberts), генеральный менеджер подразделения Boeing в Сил-Биче – «головника» проекта, кое о чем намекнул. «Усилили 5000 инженеров, компьютерщиков и техников в ближайшие пять лет – только начало разработки, – сказал он. – Кроме того, потребуются еще тысячи сборщиков, скорее всего, в Boeing Satellite Systems в Эль-Сегундо, и тысячи рабочих сотен субподрядных организаций и поставщиков комплектующих, как, например, 1900 служащих Marconi Integrated Systems в Сан-Диего. Для посылки спутников в космос будут нужны новые ракеты, которые даст индустрия запусков».

Потребность в инженерах столь велика, что два месяца назад Boeing открыл «центр вербовки» в Саннивейле, где стали собираться бывшие сотрудники лопнувших интернет-компаний («дот-комов») и уволенные работники Lockheed Martin Corp., которая построила большинство ныне летающих спутников-шпионов. После многолетнего доминирования в этом секторе бизнеса, «Локхид» уступил «Боингу».

Джон Пайк (John Pike), военно-космический аналитик из Вашингтона, верит, что новая разработка сможет в конечном счете создать только в Калифорнии не менее 20 тыс рабочих мест. «Масса детей пойдет в колледжи... а многие смогут построить свою карьеру, участвуя в этих работах», – говорит Пайк. Официальные лица говорят о проекте мало.

NRO молчит. Загадочное агентство анонсировало контракт в пресс-релизе, распространенном через Интернет чуть больше года назад.

NRO постепенно приоткрывает свое лицо, оставаясь, однако, одним из наиболее скры-

тых государственных ведомств. Даже его логотип – космический зонд, облетающий по орбите земной шар, был до 1994 г. секретом.

Не сказано ничего, кроме общих слов. Тайной является все, что касается деталей контракта – его сумма в долларах, число спутников, кто их будет делать, какие и где, а также возможности аппаратов.

«Эта программа настолько секретна, что большинство занятых в ней людей не будут даже догадываться, что они делают», – говорит Лорен Томпсон (Loren Thompson), военный аналитик Института Лексингтона (Арлингтон, шт. Вирджиния).

3 сентября 1999 г. NRO выдало компании Boeing (Сил-Бич, шт. Калифорния) контракт на разработку, запуск и обслуживание спутников видовой разведки следующего поколения. Этот проект – самый большой и последний элемент правительственной программы, называемой «Архитектура будущих видовых систем» FIA (Future Imagery Architecture). Контракт на много лет обеспечит работой фирмы, занятые созданием более совершенных, но менее дорогих средств национальной видовой разведки, включая возможность привлечения коммерческих аппаратов. Стоимость контракта не разглашается. Разработка КА начнется в середине следующего десятилетия.

В апреле 1999 г. NRO заявляло, что компания Raytheon Systems выиграла контракт на разработку и интеграцию части наземной инфраструктуры «Архитектуры будущих видовых систем», известной как программа «Интеграции и разработки миссий» MIND (Mission Integration and Development).

Тем не менее, базируясь на общедоступной информации, тщательно отбирая данные из посторонних источников (например, оценивая частоту запусков и тип ракет с секретными полезными грузами), экспертам удавалось анализировать разведывательные программы прошлых лет, делая достаточно верные выводы.

По общему мнению аналитиков, общее число КА нового поколения составит от одной до двух дюжин, по сравнению с полудюжиной спутников-шпионов, которые США имеют сейчас на орбите. Новые модели будут, вероятно, значительно меньше и дешевле, чем нынешние. Сейчас аппараты стоимостью порядка 1 млрд \$ каждый имеют массу 15 т и требуют до 18 месяцев на изготовление.

Образуя многоспутниковые группировки, зонды смогут быстрее добывать, обрабатывать и передавать на землю необходимую информацию. У нынешних существует некий «период запаздывания»: известны случаи, когда боевые командиры во время незабвенной «Бури в пустыне» жаловались,

что фотографии с разведывательных спутников прибывают слишком поздно.

Новую систему труднее будет обнаруживать и отслеживать. Например, представители разведывательного сообщества недавно были обеспокоены тем, что неожиданно для себя выявили большой контингент северокорейских войск, скопившихся вдоль линии демилитаризации с Южной Кореей. По мнению аналитиков, Пхеньян смог тайно передислоцировать группировку, согласовывая ее перемещения с пролетами американских спутников-разведчиков.

Усовершенствовав оптические и радиолокационные технологии, разработчики надеются развернуть спутники на высоких орбитах, откуда те смогут вести съемку в течение более длительных периодов времени. Уже сейчас КА способны «видеть» необходимый район около 10 минут. С новыми аппаратами NRO надеется удвоить эту величину. Эксперты «Федерации американских ученых» (FAS, Federation of American Scientists) утверждают, что новые спутники смогут собрать в 8–20 раз больше информации, чем существующие системы.

Сейчас агентство эксплуатирует три спутника под названием KeyHole, которые получают фотографии в оптическом и инфракрасном диапазонах, и три аппарата, известные как Lacrosse, оснащенные радиолокаторами и способные работать в любое время суток при любой погоде. И те и другие (огромные сооружения величиной со школьный автобус) производит компания Boeing.

«Разговор идет об интегрированном использовании новых технологий и изготовлении спутников примерно втрое меньше тех, которые сейчас применяет NRO, – говорит Марко Касерес (Marco A. Caseres), старший космический аналитик в Teal Group (Фэрфакс, шт. Вирджиния). – Они обещают быть более дешевыми, и, вероятно, их будет гораздо больше».

В минуты «неожиданного откровения» представитель NRO Арт Хуболд (Art Haubold) подтвердил, что КА станут легче и дешевле нынешних, а их группировка будет многочисленной. «Я могу сообщить, что мы планируем начать запуск [спутников] примерно в... 2005 г. – сказал он. – Это многолетние усилия по созданию более эффективных, но менее дорогих средств... видовой разведки».

Он отказался определить цену контракта, хотя сказал: «Разговор идет о большой доле нашего бизнеса...»

Возможно, просто из обычного злорадства Boeing и другие контрагенты не сообщают ничего, кроме подтверждения, что они – часть победившей группы. Помимо «Боинга», который как головное предприятие отвечает за интеграцию системы, в роли подрядчиков выступают Raytheon Corp., Eastman Kodak Co. и



Harris Corp. По утверждению аналитиков, Aerospace Corp., финансируемое государством научно-исследовательское образование в Эль-Сегундо, также фигурирует в этих планах.

Скорее всего, Raytheon в Эль-Сегундо разрабатывает оборудование для получения радиолокационных изображений, а также наземные станции управления, а базирующаяся в Рочестере, шт. Нью-Йорк, компания Eastman Kodak работает над обработкой изображений, полученных спутниками. Не ясна роль Harris Corp. из Флориды – изготовителя компонентов сети связи и поставщика вспомогательного оборудования для Министерства обороны.

«Я могу только подтвердить, что мы – контрагенты», – сказал Марк Дэй (Mark Day), представитель отделения электронных систем компании Raytheon. И Raytheon, и его сосед по Эль-Сегундо – отделение компании Boeing – ведут свое начало от Hughes Aircraft Co., давнего «вершителя судеб» совершенно секретных программ времен «холодной войны».

Годовой бюджет NRO, созданного в 1960 г. для создания и эксплуатации спутников-шпионов, – по крайней мере 6 млрд \$. Это превышает ежегодные расходы Центрального разведывательного управления или Агентства национальной безопасности.

По оценке Пайка, новый контракт строится из расчета 1 млрд \$ ежегодно в течение по крайней мере 20 лет. После освоения 5 млрд \$ на разработку итоговая стоимость контракта превысит 25 млрд \$, включая развертывание КА и работу с ними. Для сравнения: «Манхэттенский проект» по созданию ядерной бомбы, в котором постоянно работали 125 тыс человек, стоил США 20 млрд \$ с учетом инфляции.

По мнению федерации FAS, этот проект NRO «обещает быть самой дорогой программой в истории разведывательного сообщества».

Значительная часть финансов оседет в районе, традиционно называемом «Южной Бухтой» (South Bay), зоне ответственности сенатора-республиканца Джейн Харман (Jane Harman) из Роллинг-Хилл, члена Постоянного специального комитета Сената по разведке (House Permanent Select Committee on Intelligence), который провел секретный брифинг о проекте NRO. По мнению Харман, «эта область была авиационно-космическим центром мира. Теперь надо говорить: это центр космической разведки».

С конца 1950-х годов большая часть американских разведывательных спутников была разработана и построена в Северной Калифорнии, на огромном предприятии компании Lockheed Martin площадью 275 акров в Саннивейле, где в лучшие годы работало более 30 тыс человек. Именно здесь были созданы первые спутники-шпи-

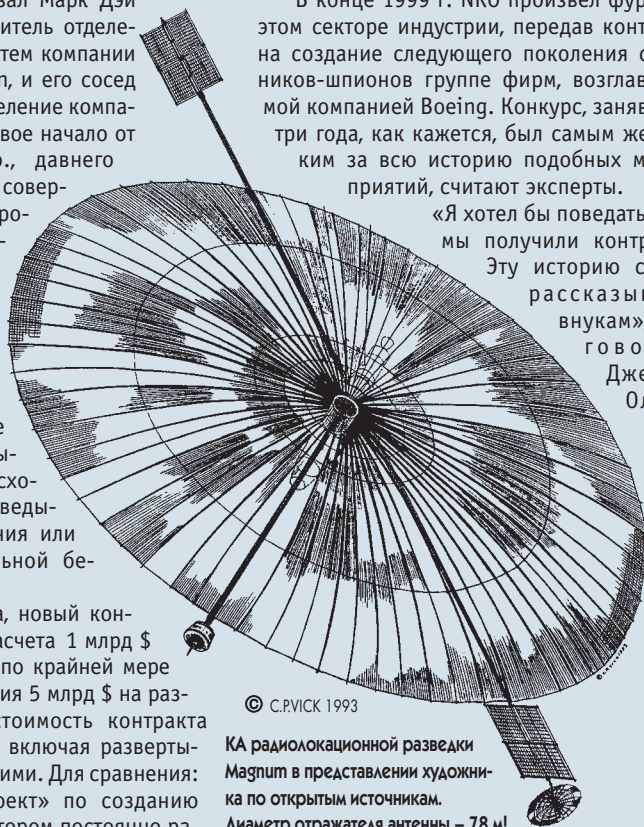
оны, известные как Corona. Проект был раскритикован специальным указом президента Билла Клинтона лишь спустя четверть века после выполнения последней миссии «Короны», состоявшейся в 1972 г.

Судя по рассекреченным документам, NRO запустило 145 спутников Corona, которые летали по несколько дней и делали фотографии с разрешением 6–10 футов (1.8–3.0 м), по сравнению примерно с шестью дюймами (0.15 м) у нынешних КА. Вместо передачи изображений по радиоканалу «Короны» сбрасывали с орбиты капсулы, которые захватывались (часто не с первой попытки) в воздухе самолетом C-119. Капсулы содержали сотни футов пленки.

В конце 1999 г. NRO произвел фурор в этом секторе индустрии, передав контракт на создание следующего поколения спутников-шпионов группе фирм, возглавляемой компанией Boeing. Конкурс, занявший три года, как кажется, был самым жестоким за всю историю подобных мероприятий, считают эксперты.

«Я хотел бы поведать, как мы получили контракт.

Эту историю стоит рассказывать внукам», – говорит Джеймс Олбау



КА радиолокационной разведки Магнит в представлении художника по открытым источникам. Диаметр отражателя антенны – 78 м!

(James Albaugh), президент отделения космоса и связи компании Boeing.

Победа «Боинга» считается поворотным пунктом соревнования двух всемирно известных компаний-гигантов, работающих в сфере оборонных заказов. Акции Lockheed упали через неделю после того, как новость была доведена до публики. «Это самый серьезный убыток для Lockheed за десять лет, – говорит Томпсон. – Основной бизнес «Локхида» был именно здесь; и Саннивейл существовал именно благодаря военно-космическим заказам».

...Огромное предприятие компании Lockheed в Саннивейле, на котором был создан первый спутник-шпион, сейчас опустилось до уровня интернет-фирмы. По соседству Boeing открыл пункт приема новых сотрудников, пользуясь сотнями объявлений, которые публикуют в газетах увольняемые инженеры Lockheed.

...Звезды. Солнечные закаты. Спутники. Все это есть в Южной Калифорнии...

Перевод и обработка И. Черного

## Сообщения ▶

✧ Указом Президента РФ В.Путина №407 от 9 апреля 2001 г., в целях поощрения специалистов ракетно-космической промышленности за высокое профессиональное мастерство и многолетний добросовестный труд, предписано:

1. Внести в Указ Президента РФ от 30 декабря 1995 г. №1341 «Об установлении почетных званий Российской Федерации, утверждении положений о почетных званиях и описании нагрудного знака к почетным званиям Российской Федерации» дополнение, включив в пункт 1 после слов «Заслуженный работник пищевой индустрии РФ» слова «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности Российской Федерации».

2. Утвердить прилагаемое Положение о почетном звании «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности РФ».

Звание присваивается высокопрофессиональным рабочим, инженерно-техническим и научным работникам ракетно-космической промышленности, работающим в этой отрасли 15 и более лет, за заслуги в разработке и создании ракетно-космической техники, подготовке кадров. – А.С.

✧ ✧ ✧

✧ Президент РФ Владимир Путин 12 апреля 2001 г. подписал указ №416 (на основании представления Правительства РФ) о присвоении городу Королеву Московской области статуса «наукограда» РФ на срок до 31 декабря 2025 г.

Правительству РФ до 1 июля 2001 г. предписано доработать и представить на утверждение направления научной, научно-технической и инновационной деятельности, экспериментальных разработок, испытаний и подготовки кадров, являющиеся приоритетными для Королева как наукограда РФ, а также программу развития Королева в 2001–2006 гг. – А.С.

✧ ✧ ✧

✧ 17 апреля распоряжением Правительства РФ №541-р Юрий Александрович Бардин был освобожден от должности первого заместителя генерального директора Российской авиационно-космического агентства в связи с выходом на пенсию. Распоряжением №551-р от 18 апреля 2001 г. Валерий Иванович Воскобойников назначен первым заместителем генерального директора Росавиакосмоса. До этого он работал начальником управления гражданской авиационной техники, авиационного вооружения и военной техники Росавиакосмоса. – И.Л.

✧ ✧ ✧

✧ В начале мая компания GenCorp Aerojet получила от американских ВВС контракт стоимостью 10.4 млн \$ на разработку многоразового двигателя ARRE (Advanced Reusable Rocket Engine) на нетоксичном топливе (перекись водорода – керосин) к ноябрю 2002 г. Стоимость контракта может быть увеличена до 29 млн \$, а сроки работ продлены до апреля 2005 г., если разработанный на первом этапе двигатель продемонстрирует свою эффективность. – И.Б.

✧ ✧ ✧

✧ 19 мая с ракетного полигона Уйат-Сэндс, шт. Нью-Мексико, состоялся суборбитальный пуск зондирующей ракеты Scorpius с установленными на борту 15 микродвигателями для наноспутников разработки компании TRW Inc. В ходе полета двигатели включались 20 раз с односекундным интервалом. – И.Б.



И. Лисов. «Новости космонавтики»

На своем совещании в Люксембурге 5 апреля министры транспорта 15 стран – членов Европейского Союза приняли решение выделить 100 млн евро (90.1 млн \$) на реализацию первого этапа проекта европейской спутниковой навигационной системы Galileo. Предполагается, что на следующем совещании в декабре 2001 г. Европейский Союз выделит на НИОКР еще 450 млн евро и учредит консорциум из государственных и частных фирм для осуществления проекта.

Европейское сообщество рекламирует Galileo как глобальную навигационную спутниковую систему, находящуюся, в отличие от американской GPS и российской ГЛОНАСС, под гражданским управлением и гарантирующую непрерывное предоставление навигационных услуг. Ее создание позволило бы обеспечить суверенитет Европы в управлении транспортом и в будущей телематической инфраструктуре.

В систему должны войти по крайней мере 21 спутник на орбитах наклонением 55–60° и высотой 23000–24000 км, соответствующая наземная инфраструктура и региональные и местные расширения. Аппараты будут передавать три типа навигационных сигналов: бесплатный общедоступный, платный сигнал повышенной точности (фактически – дополнительный поток данных, модулирующий основной сигнал) и высокоточный сигнал, применяемый в государственных службах безопасности и управления системами транспорта. Заявленная погрешность определения положения в режиме общего доступа – 4 м, с использованием высокоточного сигнала – 0.45 м, время оповещения пользователя об отказе КА – 6 сек. Предполагается сделать систему Galileo совместимой по аппаратуре пользователя с GPS и ГЛОНАСС, чтобы для определения местоположения он мог использовать любую комбинацию КА всех трех систем. Запуски КА планируются с 2004 г., начало передачи навигационного сигнала – с 2005 г., начало эксплуатации в полном объеме – с 2008 г.

Спутниковую группировку планируется развернуть полностью к 2007 г. В случае

# Начато финансирование НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ **Galileo**

привлечения партнеров, не входящих в Европейский Союз, ее численность может быть доведена до 30 аппаратов, включая 27 рабочих и 3 запасных. Среднеорбитальную группировку могут дополнять несколько геостационарных КА. Наземный сегмент будет включать примерно 14 станций, связанных специальной сетью связи, для мониторинга положения КА и точности их бортовых часов и вычисления поправок.

«Часы» с точностью хода порядка  $2 \times 10^{-16}$  разрабатываются в Швейцарии. В состав бортового комплекса будут входить два стандарта частоты – рубидиевый (компания Temex Neuchatel Time при участии Astrium) и на водородном лазере (Невшательская обсерватория совместно с итальянской Officine Galileo). На Земле для контроля хода бортовых часов будет использоваться цезиевый стандарт частоты.

Проект Galileo был в принципе одобрен Европейским Союзом на уровне руководителей правительств в ноябре 2000 г. Решение о его финансировании должно было быть принято на совещании министров транспорта 21 декабря, но было отложено до апреля, так как остались нерешенными два вопроса: статус консорциума, который должен финансировать развертывание системы в полном объеме, и государственной организации, которая будет эксплуатировать систему.

Теперь министры договорились профинансировать первый этап, но решение о развертывании системы (или об отказе от него) они отложили до конца 2003 г. Дело в том, что страны Европейского Союза имеют по данному проекту разные позиции: Франция, Италия, Испания и Бельгия его поддерживают, а Германия, Британия и Голландия относятся скептически и предлагают установить на декабрьской встрече потолок госфинансирования программы. Сторонники говорят, что под систему Galileo будет создано 100000 рабочих мест, а объем производства оборудования, продаж и услуг в течение первых 15 лет эксплуатации составит 90 млрд евро. Противники указывают, что аналогичная система GPS доступна без ограничений и потому нет смысла вкладывать средства в чисто европейский проект. Пока побеждают первые. «Есть такие варианты использования, которые не будут возможны без GPS, – говорит председатель Комиссии по транспорту ЕС Лойола де Паласио, – например, системы [автоматического] взлета и посадки самолетов. Они не могут зависеть от системы, от которой вас могут отключить».

Предполагается, что этап опытно-конструкторских работ (до 2005 г., общей стоимостью в 1.1 млрд евро), включая запуски экспериментальных навигационных аппаратов, будет полностью оплачен ЕКА и структурами Европейского Союза. Соответствующая программа ЕКА носит название

GalileoSat. В 1999–2000 гг. ЕКА финансировало исследовательский этап работ стоимостью 40 млн евро. 20 декабря Совет ЕКА выделил 53 млн евро на этап ОКР, однако в связи с отсрочкой решения на уровне министров 30 января Комиссия навигационных программ ЕКА разрешила израсходовать на срочные работы только 19 млн. До конца 2001 г. ЕКА должно разблокировать остальные 34 млн и выделить еще 497 млн евро. Таким образом, обе стороны вложат по 550 млн евро.

Развертывание системы в полном объеме (еще 2.1 млрд евро) предполагается финансировать из общественных средств ЕС и ЕКА, но в основной части – частными инвесторами, а эксплуатация системы будет полностью финансироваться частным сектором. В марте спутникостроители Франции (компания Alcatel и Thales), Италии (Enav и Telespazio) и Испании (Aena) обещали вложить лишь около 200 млн евро, и будущее проекта выглядит туманно.

Сейчас реализуется т.н. этап В2 проекта. В июне 2001 г. планируется согласовать технические требования к системе Galileo, в т.ч. по оптимизированному совместному использованию с существующими системами и непрерывности предоставления критически важных услуг в кризисных ситуациях. Одновременно должен быть запущен механизм тендера для привлечения частного капитала (результаты его будут известны к началу ноября) и будут вестись переговоры с заинтересованными государствами, не входящими в ЕС.

В течение 2001 г. должны быть созданы средства политического контроля программы Galileo и второй европейской навигационной инициативы, EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service – Европейская дополнительная геостационарная навигационная служба), создаваемой в рамках программы ЕКА ARTES-9. Суть проекта EGNOS состоит в передаче с геостационарного спутника данных дифференциальной коррекции и другой дополнительной информации для пользователей существующих спутниковых навигационных систем, таких как самолеты, корабли и аварийные службы. В 2000 и 2001 г. с помощью аппаратуры EGNOS на спутниках Inmarsat 3 уже были проведены тесты, показавшие возможность определения положения движущегося объекта с погрешностью до 1 м. Летом 2001 г. эти эксперименты будут продолжены с использованием геостационарного КА Artemis. Система EGNOS будет завершена в 2003 и войдет в строй в начале 2004 г. В ней будет задействовано три спутника. В последующем ее предполагается интегрировать в систему Galileo, но этот процесс займет длительное время и закончится лишь к 2015 г.

По сообщениям ЕКА, Европейского Союза, Astrium GmbH, Reuters

# Проект студенческого микроспутника



**Н.Копик** специально для «Новостей космонавтики»

С 24 по 27 мая во Всероссийском выставочном центре проходил фестиваль «Научно-техническое творчество молодежи Москвы и Московской области». Выставки НТТМ дают возможность представить научно-технические проекты, обменяться мнениями и идеями, продемонстрировать увлечение наукой, а самое главное, это мощный стимул для развития творческой активности молодежи.



Внешний и компоновка спутника

Выставка была организована Всероссийским выставочным центром, Торговым домом ВВЦ, при поддержке Правительства Москвы. В фестивале участвовали школьники, студенты колледжей, лицеев и вузов.

МГТУ им. Н.Э.Баумана представил несколько проектов, но самым ярким бесспорно стал студенческий микроспутник (МС), работа над которым ведется Молодежным космическим центром. По итогам выставки члены МКЦ стали лауреатами и были награждены дипломами и медалями.

Что же представляет собой проект? Он строится на принципе прямого участия студентов во всех стадиях разработки и эксплуатации спутника, начиная с постановки задачи и заканчивая его изготовлением и эксплуатацией. С целью координации усилий при работе над программой в университете организована группа, которая непосредственно занимается созданием микроспутника. Студенческий коллектив разделен на творческие группы по направлениям: полезная нагрузка, служебный борт, конструкция, управление. Студенты активно консультируются со специалистами из ИКИ, НИЛАКТ, ИЗМИРАН, РПКБ, НИИ тока, АООТ «Позит», НПО «Источник» и др.

Первым этапом проекта является технологический – создание аппарата и его запуск на орбиту искусственного спутника Земли. Запуск планируется осуществить на отечественной конверсионной ракете-носителе в качестве попутной нагрузки. Во время полета будет проведен анализ работоспособности систем аппарата, а также получены данные с полезной нагрузки, установленной

на борту КА. В качестве ПН планируется использовать цифровую камеру дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), предлагаемую ИТЦ «СканЭкс». Разработано техническое задание и эскизный проект, распределены работы между отдельными творческими группами студентов, работающих под руководством специалистов, заявлена координация с другими организациями.

Аппарат будет стабилизирован по трем осям с использованием активной магнитной системы стабилизации. Для этого будет применен алгоритм управления, распределенного по времени. Электропитание аппарата будет осуществляться от солнечных батарей, расположенных на корпусе с пяти сторон. В земной тени электропитание будет поддерживаться посредством аккумуляторных батарей. Основное напряжение бортовой сети – 28 В. Солнечные батареи в режиме штатной работы вырабатывают 30 Вт, а в режиме «кувыркания» спутника 20–25 Вт.

Аппарат предполагается вывести на солнечно-синхронную орбиту высотой 650 км. Такая орбита выбрана исходя из возможностей выведения МС в качестве попутной нагрузки, требований к радиационной обстановке, условий связи с КА, необходимости достаточно сильного магнитного поля для стабилизации КА. Солнечно-синхронная орбита является оптимальной для решения задач ДЗЗ. Однако аппарат проектируется для работы на широкой гамме орбит высотой от 350 до 1000 км и наклонением более 51°.

Анализ конструкций МС показал, что оптимальной в плане простоты конструкции, подходящей с точки зрения унификации, минимальной по стоимости для аппарата является кубическая форма. Каркас МС будет выполнен из алюминиевого сплава. Особенность конструкции МС в его модульности: каждая подсистема будет расположена на отдельной плате. Платы имеют одинаковые размеры и



Авторы проекта микроспутника

располагаются одна над другой. При компоновке учитывают требования совпадения центра масс с геометрическим центром, минимизации моментов инерции, симметрии, электромагнитной совместимости и т.д.

Система управления строится на двух бортовых промышленных компьютерах на базе процессора Intel (дублированная система). Компьютер с процессором 386SX (тактовая частота 40 МГц), габариты 200x200 мм, масса 150–200 г, энергопотребление до 2 Вт. Для защиты от радиации плата помещается в алюминиевый кожух с толщиной стенки порядка 3 мм.

На плате размещены: процессор, шина данных ISA, контроллер шины данных, чип перезаписываемой постоянной памяти, оперативная память (до 16 Мб). Через стандартные интерфейсы подключается периферия.

В ПЗУ прошиты все бортовые алгоритмы работы, программы самотестирования и аварийного переключения, на случай выхода из строя одного из компьютеров.

## Технические характеристики аппарата

Габариты	500x500x500 мм
Общая масса	50–70 кг
Масса полезной нагрузки	10–30 кг
Орбита	расчетная – солнечно-синхронная, h=650 км (возможные орбиты h=350–1000 км, наклонение более 51°)
Ракеты-носители	«Днепр», «Рокот», «Штиль», «Волна», «Стрела» и др.

Все системы, требующие управления, подключены к компьютеру в качестве периферийных устройств. Кроме того, к бортовому компьютеру подключены датчики телеметрии, контролирующие энергопотребление, уровень разряда/заряда аккумуляторов, ток с ББ, ток от аккумуляторов, потребляемые аппаратурой мощности, события типа включен/выключен, а также контактные, разделенные, раскрытия, температуры (стороны корпуса, компьютер, аккумуляторы).

Управление опросом датчиков (установку частоты и порядка опроса) выполняет бортовой компьютер. Их показания сравниваются с данными таблицы допусков, каждое значение которой может быть изменено программно. На Землю сбрасывается итоговая оценка состояния аппарата – четыре уровня градации, в зависимости от степени превышения допусков.

В настоящее время ведется работа по созданию макета микроспутника. Ее цель – уточнение параметров бортовой аппаратуры – габаритных характеристик, энергопотребления и т.д. На данном этапе проводится разработка математической модели функционирования бортовой системы управления (БСУ). Согласно упрощенной модели, в БСУ входят активная магнитная система стабилизации (три ортогональные электромагнитные катушки) и система определения ориентации (датчик солнца и магнитометр). Кроме того, проводится разработка программного обеспечения, макетирование системы энергоснабжения (определение системы управления питанием), а также испытания отдельных элементов системы электромагнитного управления.

Более подробную информацию можно найти на сайте проекта <http://microsat.sm.bmstu.ru/rus/>

# Сведены с орбиты два военных спутника

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

## «Космос-2372»

По данным Космического командования (КК) США, 20 апреля 2001 г. прекратил полет российский КА «Космос-2372».

Последний известный набор орбитальных элементов на этот КА [1] относится к моменту 06:40 ДМВ 20 апреля и находится в восходящем узле 3317-го витка над 150° в.д. Орбита «Космоса-2372» на этот момент имела высоту 188.3х257.5 км.

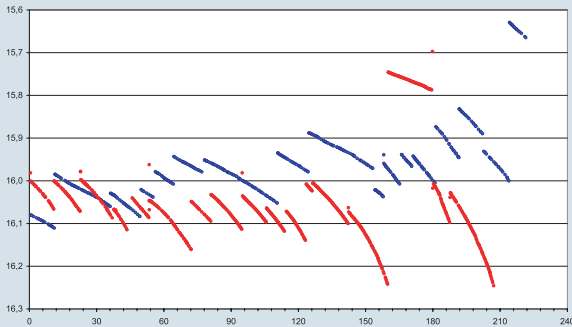


Рис. 1. Изменение среднего движения в ходе полета КА «Космос-2290» (синий) и «Космос-2372» (красный). Рис. автора

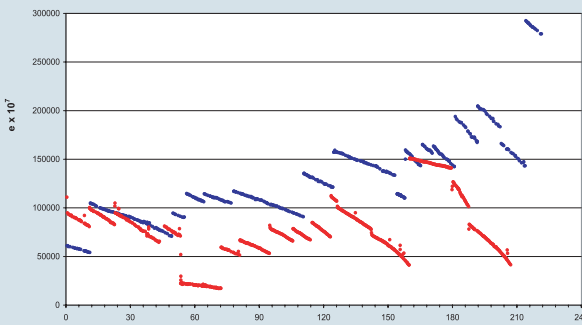


Рис. 2. Изменение эксцентриситета в ходе полета КА «Космос-2290» (синий) и «Космос-2372» (красный). Рис. автора

По оценке Алана Пикапа (Британия), для естественного схода с такой орбиты аппарата потребовалось бы шесть суток. Но уже 20 апреля КК США прекратило публикацию элементов на спутник и объявило его сошедшим с орбиты. Отсюда можно сделать вывод, что сход с орбиты был результатом маневра торможения.

20 апреля КК США зарегистрировало объект 26748 (2000-056H) и назвало его фрагментом «Космоса-2372». Объект был обнаружен на орбите высотой 138.8х263.8 км. Последний известный набор элементов на объект 26748 относится к 08:30 ДМВ, объявленная дата схода с орбиты – 21 апреля.

Еще до запуска «Космоса-2372» и сразу после старта в западных сетевых СМИ были публикации, в которых этот спутник был идентифицирован как «Енисей» и «Орлец-2» (обзор см. в [2]). Согласно [3, с.128] КА «Орлец» 2-го этапа предназначен для широкополосного и обзорного фотонаблюдения с повышенной оперативностью доставки информации.

По использованному носителю («Зенит-2»), параметрам орбиты, количеству маневров и длительности полета «Космос-2372»

должен быть поставлен в один ряд со спутником «Космос-2290», который западные аналитики долгое время считали единственным российским КА оптической разведки «7-го поколения» [4; 5, pp.92-93]. Кстати, в последние дни полета «Космоса-2290» также были зарегистрированы короткоживущие фрагменты, но не один, а четыре.

«Космос-2290» совершил полет длительностью 224 сут, с 26 августа 1994 г. по 4 апреля 1995 г. «Космос-2372» был запущен 25 сентября 2000 г. и находился на орбите 207 суток. Следует, однако, заметить, что первый аппарат летал в период минимума солнечной активности, а второй – в период максимума и в силу более высокой плотности верхних слоев атмосферы должен был тратить значительно больше топлива на коррекции орбиты. Этим может быть объяснена меньшая длительность полета.

О первом месяце полета «Космоса-2372» рассказывалось в [6]. На рис.1 и 2 показаны графики изменения среднего движения (величина, обратная периоду обращения) и эксцентриситета спутников «Космос-2290» и «Космос-2372», построенные по данным [1] за все время полета. По оси абсцисс обоих графиков отложено время от запуска в сутках. О величине суммарного приращения скорости в результате маневров можно судить по сумме величин «скачков» в среднем движении, каждый из которых является результатом маневра.

Расчет по двусторонним элементам из [1] показывает, что высота перигея «Космоса-2372» находилась обычно в пределах 205–225 км, а апогея – 292–339 км. За весь полет были выполнены 16 маневров со средним интервалом между ними 12 суток, а семнадцатым маневром КА был сведен с орбиты. Столько же маневров выполнил за время своего полета и «Космос-2290». Аргумент перигея почти все время находился в пределах от 45° до 125°, что соответствует положению перигея над умеренными широтами Северного полушария.

Однако два этапа полета «Космоса-2372» выпадают из общей схемы.

17 ноября 2000 г. спутник находился на орбите высотой 209х318 км с периодом 89.525 мин. Но уже на следующий день орбита была «скруглена» до 248х286 км, причем перигей находился немного южнее экватора (аргумент перигея 343–353°). За 18 суток аппарат снизился до 221х252 км, а 6 декабря вернулся на обычную рабочую орбиту с параметрами 223х311 км и 89.733 мин и более естественным положением перигея.

В ночь с 3 на 4 марта 2001 г. аппарат совершил большой «подскок». Орбита спутника выросла с 186х257 до 250х465 км, а

период обращения увеличился с 88.664 до 91.458 мин. В течение 20 суток КА не выполнял никаких маневров и к середине дня 23 марта снизился до 243х444 км. Однако рано утром 24 марта американские средства контроля обнаружили КА уже на значительно более низкой орбите с параметрами 195х377 км и 89.964 мин.

Видимо, и ноябрьское «скругление», и мартовский «подскок» были вызваны потребностью сфазировать орбиту для обеспечения оптимальных условий фотосъемки.

«Подскок» «Космоса-2372» напоминает маневр «Космоса-2290» в конце его полета 27–28 марта 1995 г. Однако тогда через 6 суток после резкого подъема апогея последовало сведение КА с орбиты. Аналогичного подъема апогея в конце полета «Космоса-2372» не наблюдалось.

Сравнение графиков для «Космоса-2290» и «Космоса-2372» показывает, что первый почти все время работал на орбитах с большими эксцентриситетом и высотой апогея, нежели второй.

В [3] утверждается, что КА данного типа имеют 22 капсулы для оперативной доставки на Землю отснятой фотопленки. Можно было бы предположить, что каждый маневр связан со сбросом капсулы, но маневров было только 16. Либо сброс капсул не обязательно увязан с маневрами по поддержанию высоты орбиты, либо число капсул в полетах первых двух КА «Орлец-2» было меньшим.

Между запусками первого и второго «Енисея» прошло 7 лет. Скорее всего, такой перерыв был вызван недостаточным финансированием программы спутниковой разведки. Можно надеяться, что теперь, когда российское руководство по крайней мере на словах придает существенное значение космическим информационным системам, бюджетное финансирование увеличено. Это позволит чаще выводить КА данного типа на орбиту, обеспечивая необходимой информацией оборонные ведомства страны.

## «Космос-2370»

4 мая был сведен с орбиты спутник оптико-электронной разведки «Неман» («Космос-2370») [5, p.90-91]. Этот аппарат 3 мая 2000 г. был запущен на орбиту с параметрами 190х298 км, 89.12 мин, 64.78° (здесь и далее все расчеты на основании [1]). Спутник находился на орбите 367 сут. Это обычная продолжительность полетов КА такого типа. Для последних семи аппаратов этой серии она колебалась между 314 и 419 сут.

Поведение КА на орбите в первые 209 суток полета было завидно постоянным. Через сутки после запуска, утром 4 мая КА провел первый маневр, подняв орбиту до 250х326 км, 89.96 мин. Вслед за этим примерно каждые 15–19 суток спутник выполнял коррекцию. При этом период обращения удерживался в жестком диапазоне от 90.00 до 89.45 мин. Как только за счет аэродинамического торможения перигей сни-



Сообщение ЕКА  
19 апреля. Делегация Европейского космического агентства посетила Пекин для переговоров о возможном участии в китайском научном проекте «Двойная звезда».

Это будет первый китайский космический проект по исследованию магнитосферы Земли. Два спутника DSP (Double Star Programme) массой по 270 кг должны быть запущены китайскими носителями класса «Великий поход» в декабре 2002 и апреле 2003 г. Один из них, DSP-E, будет выведен на близкую к экваториальной орбиту с наклоном 28.5° и высотой 550×60000 км. Второй аппарат, DSP-P, будет работать на полярной орбите с наклоном 90°, высотой 350×25000 км и периодом 7.3 час. Отметим, что сходное построение орбитальной группировки было принято в успешно завершённом российском проекте «Интербол».

Одновременная работа двух спутников позволит ученым исследовать состояние магнитного поля и плотность заряженных частиц в различных регионах магнитосферы. Полярный спутник, оснащенный 9 приборами, сконцентрируется на физических процессах над полюсами Земли и развитии полярных сияний, а 10 инструментов экваториального КА будут изучать главным образом хвост магнитосферы, процессы пересоединений и ускорения заряженных частиц в нем.

В 1997 г. член АН КНР проф. Лю, участвующий в качестве соисследователя в европейском научном проекте Cluster II, предложил установить разработанные для него приборы на китайских аппаратах «Двойная звезда». В ходе апрельских переговоров в Пекине представители ЕКА выразили согласие на установку на китайские аппараты следующих приборов: магнитометр FGM, спектрометр энергичных частиц EPS, ионный спектрометр CIS, аппаратура активного контроля потенциала ASPOC, аппаратура исследования плазмы, электронов и токов PEACE, комплекс STAFF/DWP для пространственно-временного анализа флуктуации поля и цифровой обработки волновых процессов и камера нейтральных атомов NIA. Почти все они остались запасными после запуска спутников Cluster II, и поэтому возможность подготовить их за оставшееся до запуска время имеется.

Окончательный список научной аппаратуры каждого спутника будет согласован в ближайшее время. Ожидается, что количество использованных европейских и китайских инструментов будет примерно одинаковым. Окончательное решение об участии ЕКА в проекте ожидается осенью 2001 г.

Сокращенный перевод и изложение И.Лисова

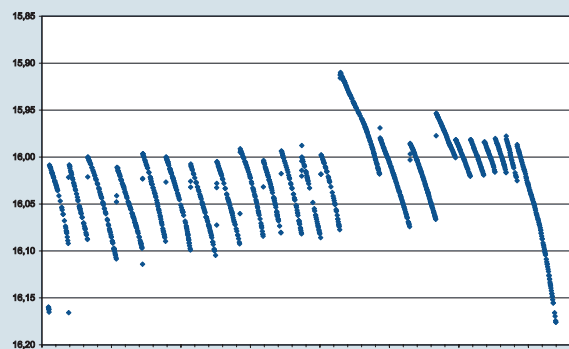


Рис. 3. Изменение среднего движения в ходе полета КА «Космос-2370». Рис. автора

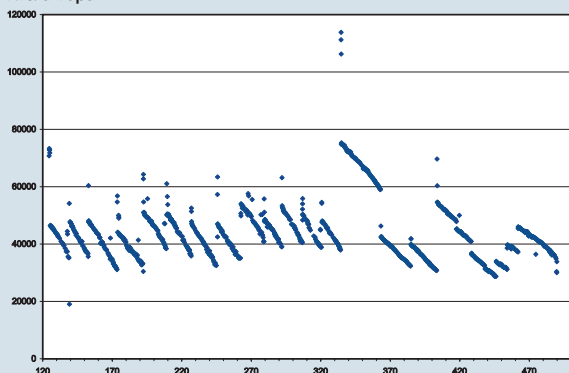


Рис. 4. Изменение эксцентриситета в ходе полета КА «Космос-2370». Рис. автора

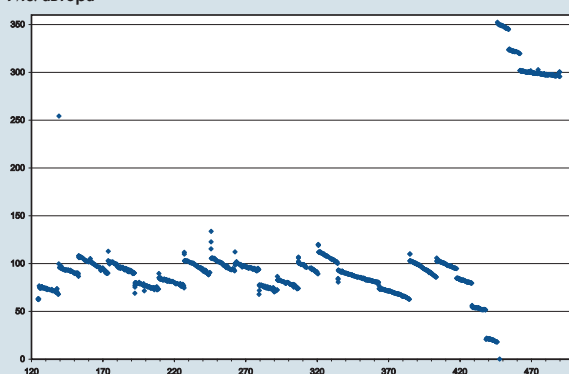


Рис. 5. Изменение аргумента перигея в ходе полета КА «Космос-2370». Рис. автора

жался до высоты 231–236 км, а апогей до 288–301 км, проводился маневр, в результате которого перигей поднимали до 249–251 км, а апогей до 324–336 км. При этом аргумент перигея удерживался в диапазоне 70–105°, и перигей находился над средними широтами северного полушария. Всего было выполнено 13 таких маневров.

Новое в поведении «Космоса-2370» появилось 29 ноября, когда апогей орбиты КА был поднят сразу на 100 км (с 236×301 км, 89.57 мин до 233×395 км, 90.48 мин). Видимо, это был маневр фазирования. С набранной высоты аппарат снижался естественным образом до того, как в ночь с 27 на 28 декабря провел очередной маневр и вернулся на обычную для первых 200 суток полета орбиту. Вслед за этим последовали еще два 19-суточных периода наблюдений, похожих на первый этап полета.

Вечером 7 февраля «Космос-2370» выполнил новый «подскок», перейдя с орбиты 245×300 км, 89.63 мин на 256×350 км, 90.27 мин. После этого последовали 5 маневров с промежутками 8–9 сут. В ходе их период

обращения удерживался в диапазоне 90.1–89.9 мин. Однако при этом орбита постепенно скруглялась, эксцентриситет уменьшался с 0.0051 до 0.0029, высота апогея снижалась с 336 до 303 км, а перигей оставался в диапазоне 255–249 км. Наиболее интересно, что аргумент перигея при этом уменьшался и, перейдя 22 марта 0° (перигей над экватором), к 5 апреля оказался равен 300°, каким и оставался до самого конца полета. Иными словами, наиболее низкие участки орбиты «Космоса-2370» (в которых достигается максимальное разрешение изображений) в последний месяц его работы на орбите лежали над южным полушарием. Не совсем ясно, что мог наблюдать спутник в этих районах.

Последний маневр КА выполнил 5 апреля, перейдя с орбиты 249×297 км, 89.86 мин на 260×316 км, 90.08 мин. С этого момента спутник снижался в результате естественного торможения в атмосфере. Последний известный набор элементов из [1] соответствовал орбите 64.69°, 216×257 км, 89.026 мин и моменту времени 3 мая в 19:19 UTC (восходящий узел 5854-го витка над 27°з.д.). Все тот же Алан Пикап отметил, что естественный сход с такой орбиты произошел бы около 15 мая. Однако КК США объявило, что 4 мая «Космос-2370» прекратил существование – следовательно, он, как и «Космос-2372» двумя неделями раньше, был сведен с орбиты.

Всего за время активного существования «Космос-2370» выполнил 24 маневра, включая переход на рабочую орбиту 4 мая 2000 г. и сведение с орбиты ровно год спустя.

Через 25 суток на орбиту был выведен новый аппарат наблюдения – «Космос-2377».

**Источники:**

1. Двухстрочные элементы Космического командования США на объекты номер 23218 и 26538 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA. <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
2. К.Лантратов. «Орлец» в «Зените» / Новости космонавтики. 2000. №1. С.36-39.
3. Военно-космические силы (военно-исторический труд). М., 1998. Том 2.
4. Phillip S. Clark. Russian Fifth Generation Photoreconnaissance Satellites. // Journal of the British Interplanetary Society, vol.52, 1999, No.4.
5. CIS Space Activity, 2000 / Published by the Molniya Space Consultancy, 28.02.2001. Hastings, United Kingdom. 165 pp.
6. К.Лантратов. Спутники начали работу / Новости космонавтики. 2000. №12. С.54.

# Российские перспективы в гиперспектре

А.Кучейко специально  
для «Новостей космонавтики»

Тема международной конференции «Космос без оружия – арена мирного сотрудничества в XXI веке», проходившей 11–14 апреля 2001 г. в Москве, невольно напомнила о годах «холодной войны»: в соответствии с законами жанра, бывший соперник объявил, что милитаризация космоса – уже свершившийся факт, и игнорировал форум.

В секции «Использование КА в интересах хозяйственной деятельности на Земле» рассматривался актуальный в последние годы вопрос оптической съемки Земли из космоса с помощью гиперспектральной аппаратуры (в нашей литературе иногда используется термин «видеоспектрометрирование»).

Гиперспектральная съемка является эволюционным развитием многоспектральных систем, когда благодаря новым технологиям количество каналов сбора информации увеличивается с 3–7 до 200–1000 при достижении высокого спектрального разрешения (от 0.1 до 10 нм). В результате формируется многомерное пространственно-спектральное изображение, в котором каждый элементарный участок изображения («пиксел») характеризуется собственным спектром. Такое изображение носит название «куба» информации, два измерения которого соответствуют пространственному изображению местности на плоскости, а третье – частоте спектра принятого излучения. Применение гиперспектральной съемки сулит большую выгоду при решении хозяйственных и военно-прикладных задач, так как позволяет получать информацию, которая отсутствует на традиционных панхроматических снимках. По оценкам экспертов, до 70% всех задач зондирования Земли могут быть решены благодаря применению результатов съемки с высоким спектральным разрешением, и только 30% – за счет видовой информации с высоким пространственным разрешением.

Кратко напомним состояние мировых разработок в этой области. На орбите действуют всего два экспериментальных КА с гиперспектральной съемочной аппаратурой, запущенных в 2000–2001 гг.: американский спутник EO-1, созданный по программе NASA, и военный КА MightySat II.1 (другое наименование – Sindri), созданный по программе ВВС США. В различных стадиях готовности находятся еще два военных проекта – ORBView-4/Warefighter и NEMO. Оценка информативности различных участков спектра осуществляется при обработке изображений тестовых объектов, полученных в результате одновременной съемки с помощью гиперспектральной и традиционной оптической аппаратуры (КА EO-1 применяется совместно с Landsat 7 и Terra, а MightySat – вместе с КА видовой разведки США KeyHole). Остальные страны отстают в разработке гиперспектральной аппаратуры, хотя каждая фирма считает своим долгом включить такие системы в состав перспективных комплексов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса.

Материалы конференции позволяют утверждать, что в России существует методическая база для тематической обработки спектрометрических измерений.

Конкретные образцы гиперспектральной съемочной аппаратуры разработаны научно-производственным предприятием «АФАР» и научно-техническим центром «Реагент». Видеоспектрометрический блок «Юкон-В» (массой 1.5 кг) работает на основе акустооптического эффекта в видимом диапазоне (500–800 нм). Общее число зон – 256, из них программно выбирается от 10 до 100 зон шириной 4–8 нм. Пространственное разрешение при высоте орбиты 400 км составит 20 м, размер кадра на местности – 15x12 км, объем одного зонального изображения – 4–5 Мбит. Функциональный блок «Юкон-В» входит в состав разрабатываемого комплекса «Юкон-УВИТ», предназначенного для получения информации в ультрафиолетовом, видимом и тепловом диапазонах спектра.

Платформами для установки «Юкона-В» могут быть Служебный модуль российского сегмента МКС, малые космические аппараты ДЗЗ типа «Монитор-Э» ГКНПЦ имени Хруничева) и «Кондор-Э» (НПО машиностроения).

Другой российский проект – гиперспектральный миниспутник «Астрогон», который разрабатывается НИИ ЭМ (г.Истра) по программе аэрокосмического мониторинга ОАО «Газпром». Гиперспектральная видеокамера НТЦ «Реагент» обеспечивает съемку местности в 700 спектральных каналах (возможно увеличение до 1000 каналов) с пространственным разрешением 5 м. Реализована возможность адаптивного управления информационными ресурсами камеры по спектральным и пространственным координатам. Программный комплекс системы управления обеспечивает выбор спектрального разрешения от 0.5 до 100 нм в спектральном диапазоне от 0.2 до 0.9 мкм и от 1 до 1.4 мкм и одного из двух видов поляризации сигналов. Для пространственно-частотного преобразования сигналов используются перестраиваемые акустооптические фильтры и микроканальные детекторы фотонов. Общая масса съемочной аппаратуры составляет 4 кг, потребляемая мощность – 15 Вт.

Расчетная точность геометрической привязки изображений – 5 м. Система управления камеры позволит осуществлять инструментальную и виртуальную стереосъемку.

Для отработки технологии гиперспектральной съемки создана авиационная камера, которая обеспечивает пространственное разрешение 1–2 м с высоты 1000 м. В результате съемки объектов Ямбургского газоконденсатного месторождения разработаны методики обнаружения дефектов магистралей и подтверждено свойство гиперспектральных изображений обеспечивать субпиксельное повышение линейного пространственного разрешения в 10 раз. Оценочная стоимость производства миниспутника – 30 тыс \$/кг (для КА массой 120 кг – 3.6 млн \$).

В России не было и нет недостатка в проектах, проблема, как всегда, – в деньгах...

## Сообщения ▶

⇨ Компания GenCorp Aerojet в настоящее время занимается выбором стеновой базы для огневых испытаний «американизированных» вариантов российских двигателей НК-33/НК-43 – AJ26-58/59 для использования на носителях K-1 фирмы Kistler Aerospace и J-2 Mitsubishi Heavy Industries. Наиболее вероятный кандидат – научно-исследовательская лаборатория ВВС на авиабазе Эдвардс, Калифорния. С 1996 г., когда GenCorp Aerojet закупил в России 70 НК-33, двигатели были переработаны; после внесения технических изменений, уже как американские, они будут широко применяться в перспективных космических носителях. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ По сообщению сайта Space News, серийное производство американизированного варианта российского ракетного двигателя РД-180 начнется не ранее 2008 г., а не в 2005 г., как это планировалось раньше. О причинах задержки не сообщается. Изготовлением двигателей будет заниматься завод в Уэст-Палм-Бич, Калифорния. Отвечает за производство совместное предприятие RD AmRoss LLC, созданное американской компанией Pratt&Whitney и российским НПО «Энергомаш». Двигатели РД-180 будут устанавливаться на РН Atlas 3 и -5 компании Lockheed Martin. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ В марте–мае 2001 г. в условиях высокой плотности атмосферы продолжался сход с орбиты космических аппаратов, запущенных в предыдущие годы. В классе низкоорбитальных КА сошли с орбиты:

2 марта – японский исследовательский спутник Asuka (Astro-D), запущенный 20 февраля 1993 г. для исследований в области рентгеновской астрономии и вышедший из строя летом 2000 г.;

4 марта – последний российский исследовательский спутник «Корона-И». Аппарат, изготовленный на Южном машиностроительном заводе (Днепропетровск, Украина), был запущен 2 марта 1994 г. для исследования Солнца и солнечно-земных связей;

5 марта – американский спутник OCS, выведенный на орбиту в групповом пуске 27 января 2000 г. Аппарат использовался для калибровки наземных оптических средств и представлял собой надувную сферу диаметром 3.58 м. «Благодаря» своим большим размерам и малой массе спутник всего за 14 месяцев сошел с орбиты с начальной высотой около 780 км;

31 марта – американский военно-исследовательский спутник STEP M4, запущенный 22 октября 1997 г.;

5 мая – спутник Iridium 48 одноименной системы мобильной спутниковой связи. Аппарат был запущен 20 декабря 1997 г. американским носителем Delta 2. В марте–апреле 1999 г. он был уведен с рабочей орбиты на более низкую, после чего не поддерживал штатную ориентацию и не маневрировал. Из спутников на высокоэллиптических орбитах за это время прекратили существование советские КА «Космос-1569» (запущен 6 июня 1984, сошел 7 мая 2001 г.), «Космос-1701» (09.11.1985–11.05.2001) и один из спутников «Молния-3» (30.08.1983–22.05.2001). – И.Л.

# Orbital Sciences будет делать спутники для Тайваня



И. Черный. «Новости космонавтики»

**16 марта** компания Orbital Sciences Corporation (OSC, Даллес, Вирджиния) объявила, что получила от Ведомства национальной космической программы Тайваня (Республика Китай) NSPO (National Space Program Office) контракт стоимостью 56 млн \$ на программу ROC SAT-3/COSMIC\*, предусматривающую запуск шести микроспутников дистанционного зондирования Земли для сбора атмосферных данных в целях прогнозирования погоды и исследования ионосферы, климата и гравитации.

В соответствии с контрактом, Группа космических систем компании OSC будет отвечать за анализ и проектирование спутниковой системы, совместную с NSPO разработку базового блока и приборного состава КА и надзор за компонентами «местного производства» (made in Taiwan). OSC также обеспечит помощь с интеграцией на уровне систем и КА в целом, испытанием его на Тайване, отладкой системы на раннем этапе

\* Аббревиатура от Republic of China Satellite-3/Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate; буквально «Спутник-3» республики Китай/Система наблюдения метеорологии, ионосферы и климата на основе созвездия (орбитальной группировки). Пока неизвестно, как будут запущены спутники – вместе или порознь.

орбитального полета, разведением спутников по орбите и их эксплуатацией. OSC и NSPO планируют запустить шесть спутников в начале 2005 г. Прогнозируемый ресурс спутников – пять лет.

Программа международного сотрудничества между Тайванем и США (проект ROC SAT-3/COSMIC) предусматривает улучшение существующих методов прогнозирования погоды и контроля климата. Проект строится на опробованной системе OrbView-1 (базовый блок MicroStar массой 68 кг разработки Orbital), развернутой в 1995 г. и функционирующей поныне. Это одна из наиболее распространенных в мире спутниковых платформ; сейчас на орбите функционируют более 40 КА MicroStar. Для миссии ROC SAT-3/COSMIC каждый спутник будет нести три прибора: приемник навигационной системы GPS, ионосферный фотометр и трехполосный (трехдиапазонный) радиомаяк. Аппараты будут управляться из командного пункта в Тайване; данные с них будут ретранслироваться на станцию Боулдер, шт. Колорадо, для анализа и архивирования, а затем станут доступны международному научному сообществу в реальном масштабе времени.

Система обеспечит глобальное наблюдение за атмосферой и получение существенно более точных данных для прогнозирования погоды и исследования климата на основе сбора и обработки более чем 2500 за-

меров атмосферы в день при любых погодных условиях.

«Мы чрезвычайно довольны, что NSPO выбрало нас в качестве партнеров в этом проекте. Миссия ROC SAT/COSMIC – третий полет в истории национальной космической программы Тайваня и первый с использованием спутниковой группировки, на которых специализируется Orbital Sciences, – говорит Дэвид В. Томпсон (David W. Thompson), главный исполнительный директор и председатель OSC. – Мы ожидаем длительных и тесных рабочих отношений с NSPO и промышленными партнерами в Тайване».

Orbital – одна из всемирно известных фирм – изготовителей недорогих космических систем, включающих спутники, ракеты-носители, космические датчики и наземные системы. Magellan – подразделение OSC, предлагающее широкую линию промышленных установок GPS-навигации для частных потребителей и промышленных рынков. Через связи с Orbcomm, Orbimage и Orbnav, OSC также работает по спутниковым сетям, обеспечивающим передачу данных, изображений с высоким разрешением и информационное обеспечение водителей автомобилей по всему миру.

По материалам Spaceflight Now

## Инцидент с солнечным парусом

И. Черный. «Новости космонавтики»

**11 апреля** «Планетное общество» (Planetary Society) сообщило об изменениях в планах запуска КА с солнечным парусом (СП).

26 апреля нынешнего года с борта российской атомной подводной лодки класса Delta 3, находящейся в акватории Баренцева моря, планировалось запустить по суборбитальной траектории демонстрационный аппарат «Космос-1» (см. НК №4, 2001).

Но теперь этот старт отложен и новая дата полета пока не называется. Во время наземных испытаний в Североморске КА получил повреждение. Предварительная информация указывает, что авария произошла во время репетиции развертывания СП.

«Размеры ущерба пока не известны, – сказал доктор Луис Фридман (Louis Friedman), глава «Планетного общества» и руководитель проекта «Космос-1». – Хотя мы и разочарованы, поскольку авария вызвала задержку, но осознаем, что это именно один из тех случаев, ради которых проводятся испытания. Тест выполнялся на земле с испытательным аппаратом, и это никоим образом не уводит в сторону основную программу. Фактически это поможет нам избежать более дорогостоящих проблем в будущем».

СП разработан в подмосковном Космическом центре им. Г.Н.Бабакина по заказу «Планетарного общества» и представляет собой

раскладывающуюся конструкцию площадью около 600 м<sup>2</sup> из восьми треугольных секторов на надувных балках, обтянутых тонкой майларовой металлизированной пленкой. Теперь парус вернут обратно в Центр Бабакина для ремонта, повторной сборки и тестирования.

В этом году планировалось провести два запуска СП: в апреле и в октябре–декабре. Первый полет должен был быть суборбитальным, длительностью полчаса. В нем



предполагалось раскрыть только два сектора паруса, чтобы проверить механизм их развертывания. Спускаемый аппарат с камерой, отснявшей процесс развертывания СП, должен был приземлиться на Камчатке. Все восемь секторов паруса должны были раскрыться в орбитальном полете.

Пока инженеры разбираются с повреждениями, ученые пытаются повысить эффективность СП, разрабатывая алгоритмы его управления.

В рамках программы, финансируемой Лабораторией реактивного движения JPL,

два профессора аэронавигационной и астронавигационной техники Университета штата Иллинойс Виктория Коверстоун (Coverstone) и Джон Пруссинг (Prussing) исследовали возможность старта СП с околоземной орбиты к внешним планетам Солнечной системы.

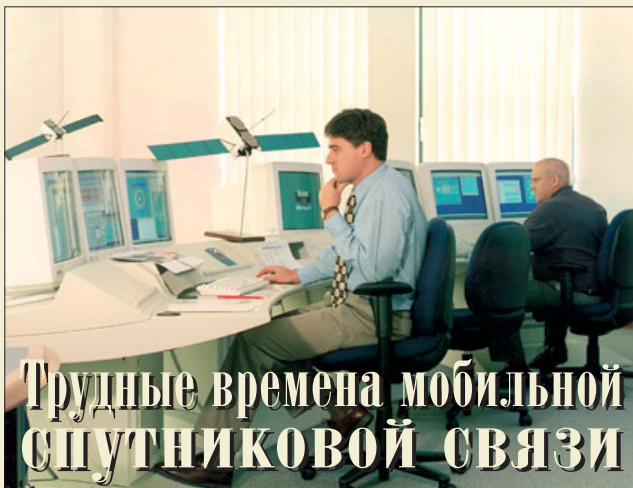
«Концепция солнечного плавания была выдвинута в 1920-х годах, но только недавно появилась технология, позволяющая превратить мечты в реальность, – говорит В. Коверстоун. – Получая энергию непосредственно от Солнца, такой парус не требует расхода ракетного топлива и позволяет отправлять огромные грузы на грандиозные расстояния, например запасы и оборудование к Марсу перед пилотируемой экспедицией».

«Давление солнечного света может действительно использоваться для постепенного ускорения КА, пока не будет достигнута «скорость покидания», – говорит Пруссинг. – Но для достижения максимальной эффективности требуется ориентировать парус оптимальным образом в каждой точке орбиты».

Полученный учеными алгоритм эффективного управления позволяет непрерывно ориентировать СП по трем направлениям, чтобы максимизировать компонент силы, толкающей парус в нужную сторону. Исследователи представили результаты работы в «Журнале навигации, управления и динамики».

По словам Пруссинга, «успешный полет «Космоса-1», так же как создание эффективной стратегии управления, может изменить ход будущих межпланетных полетов».

По материалам «Планетарного общества»



## Трудные времена мобильной спутниковой связи

**А.Кучейко** специально для «Новостей космонавтики»

Рынок спутниковых систем подвижной и персональной связи пережил стремительный взлет, ожививший ракетно-космическую индустрию развитых стран. В фантастические сроки, темпами, которых космическая история еще не знала, были развернуты многоспутниковые орбитальные группировки. Столь же стремительным стало падение: в течение двух последних лет обанкротились или объявили дефолт (отсрочку выплаты долгов) практически все компании-операторы. Кризис заметно снизил инвестиционную активность в аэрокосмическом бизнесе и привел к закрытию или замораживанию многочисленных проектов подобных систем.

### Современные системы персональной и подвижной связи

#### 1. Геостационарные системы

Несмотря на относительно высокие тарифы, Inmarsat – безусловный лидер среди систем подвижной связи. Абонентская база насчитывает более 200 тыс клиентов. Терминалы Inmarsat входят в состав обязательного оборудования судов в качестве средств аварийной связи и обеспечения безопасности судоходства. Широкое распространение получили портативные терминалы класса МИНИ-М (около 70 тыс абонентов). В 2001 г. в России начались продажи еще более совершенных минитерминалов класса М4, которые обеспечивают высококачественную связь со скоростью 56/64 кбит/с, недоступную пока аналогичным устройствам других систем. В первом полугодии 2001 г. европейский концерн Astrium продолжал разработку трех КА Inmarsat-4, которые будут обеспечивать передачу среднескоростных потоков данных (до 144 кбит/с) и качественный доступ в Интернет через малогабаритные терминалы ценой не более 1000 \$.

Thuraya – пример успешной реализации концепции региональных систем персональной и подвижной связи на базе геостационарных КА с крупногабаритными антеннами. В мае, после привлечения 10 тыс абонентов и завершения испытаний, началась коммерческая эксплуатация системы. Руководству компании удалось создать финансовые резервы для покрытия издержек в первом полугодии коммерческой эксплуатации, тарифы не превышают 2 \$/мин при

средней цене телефона 600 \$. В системе предусмотрена возможность передачи среднескоростных потоков данных, что создает неплохие предпосылки для дальнейшего достижения уровня рентабельности. О перспективности проекта говорит контракт на аренду канальной емкости спутника компанией Inmarsat в 2002–2004 гг.

Концептуально ACES аналогичен программе Thuraya. Зоны покрытия двух систем перекрываются лишь частично в Южной и Центральной Азии, что позволяет им на начальном этапе развиваться без конкуренции. Относительная дешевизна (900 млн \$) позволяет устанавливать более низкие тарифы, сравнимые с предлагаемыми операторами сотовых сетей (от 0.15 до 1 \$/мин). Упор в маркетинговой политике – на внедрение стационарных терминалов для обеспечения фиксированной связи в малообустроенных и труднодоступных районах. В этих целях тарифы на местные звонки в пределах одного луча снижены до 0.15 \$/мин. Как показал первый опыт эксплуатации системы, около 70% звонков как раз связывает абонентов в пределах одного луча диаметром 400 км. Пропускная способность КА снижена на 30% из-за неисправности антенной системы, за что компания должна получить от фирмы-разработчика Lockheed Martin в качестве компенсации потерь более 100 млн \$.

#### 2. Низко- и средневысотные системы персональной телефонной связи

Несмотря на возрождение системы Iridium и даже возобновление коммерческой эксплуатации, основные потребители услуг связи – 20000 военных абонентов, работу которых авансом оплатил Пентагон. По оценкам аналитиков, в современных условиях система, рассчитанная на обслуживание переговоров большого числа клиентов по низкоскоростным каналам связи, обречена на коммерческую нерентабельность.

Отсутствие долговых обязательств (инвесторам, в т.ч. российским, «простили» более 5 млрд \$) позволяет устанавливать достаточно низкие тарифы (0.8–1.5 \$/мин), но эти цифры уже не являются сегодня пределом цен, а дальнейшему снижению тарифов препятствуют высокие эксплуатационные расходы (около 7 млн \$/месяц). Кроме того, выход из строя даже одного КА приводит к возникновению перерывов в обслуживании. Спутники Iridium зарекомендовали себя как

недостаточно надежные и в ближайшем году потребуются дополнительные расходы на реализацию плана запуска семи аппаратов.

Стремясь идти в ногу со временем, для привлечения клиентов руководство системы начало предоставлять услуги по передаче данных со скоростью 2.4 кбит/с, а до конца 2001 г. предполагается увеличить скорость до 9.6 кбит/с и обеспечить работу в Интернете. Но число систем, оказывающих подобные услуги, в последние годы значительно возросло. Основной козырь системы Iridium – глобальное покрытие (а не «квазиглобальное», как в случае с Globalstar и Inmarsat) не сможет коренным образом изменить ситуацию, так как число абонентов в полярных районах – ничтожно малая величина. Потребность в связи там может заинтересовать разве что военных и путешественников-экстремалов. Вероятно, Iridium еще долгое время

### Основные события на рынке спутниковых систем персональной и подвижной связи

		1997 г.
5 мая		начало запуска КА системы Iridium (20 пусков в 1997–1999 гг.; на орбиту выведено 88 спутников)
		1998 г.
14 февраля		начало запуска КА системы Globalstar (14 пусков в 1998–1999 гг.; на орбиту выведено 52 спутника и потеряно 12 аппаратов)
Ноябрь		начало коммерческой эксплуатации систем Iridium и Orbcomm
		1999 г.
Февраль		начало экспериментальной эксплуатации системы Globalstar
Август		начало процедуры банкротства системы Iridium и проекта ICO
		2000 г.
12 февраля		запуск на геостационарную орбиту спутника Garuda (программа региональной подвижной связи азиатских стран ACeS)
21 марта		неудачная попытка запуска первого КА ICO-1, модернизация аппаратуры остальных спутников системы для обеспечения среднескоростной передачи данных и доступа к ресурсам Интернет
Май		группа инвесторов во главе с К. МакКоу приобретает активы компании ICO Global Communications за 1.2 млрд. \$ и образует новую компанию New ICO, вошедшую в холдинг New ICO – Teledisc
Август		начало опытно-коммерческой эксплуатации Globalstar в России
15 сентября		начало процедуры банкротства низкоорбитальной системы Orbcomm
Сентябрь		начало опытной коммерческой эксплуатации региональной системы ACeS
21 октября		запуск на геостационарную орбиту спутника Thuraya (программа региональной подвижной связи арабских стран)
Ноябрь		систему Iridium приобретает за 25 млн \$ новый владелец – компания Iridium Satellite LLC, которая переориентирует ее на преимущественно военное использование в интересах Пентагона
		2001 г.
Январь		отсрочка погашения финансовой задолженности компании Globalstar LP в связи с финансовыми трудностями
Март		руководство компании New ICO подает в федеральную комиссию по связи США заявку на новые частотные присвоения для наземных ретрансляторов, входящих в состав системы New ICO, утверждая, что без выделения новых частотных ресурсов система мобильной связи не может стать рентабельной
Март-апрель		активы Orbcomm в результате аукционных торгов приобретает новый владелец – компания International Licensees LLC
Апрель		возобновление коммерческой эксплуатации низкоорбитальной системы Iridium
Май		начало опытной коммерческой эксплуатации региональной системы подвижной связи Thuraya
Май-июнь		расширение перечня услуг связи Globalstar за счет обеспечения возможности передачи данных
Июнь		планируется начало развертывания орбитальной группировки системы New ICO на средневысотных орбитах

останется на содержании силовых ведомств США, которые не дали ей утонуть и поддерживают систему благодаря полезным (с военной точки зрения) услугам связи, одна из которых – возможность глобального прослушивания абонентов.

Низкоорбитальная система Globalstar пока избежала банкротства, имея меньшую общую стоимость и низкие эксплуатационные расходы по сравнению с Iridium, отказавшись от применения межспутниковой связи в пользу использования простых, но надежных и недорогих КА с «прозрачными» ретрансляторами. Однако в январе 2001 г. компания Globalstar LP объявила об отсрочке платежей по долгам в связи с финансовыми трудностями. Рыночная конку-



ренция со стороны операторов сотовых сетей и геостационарных систем персональной связи вынуждает идти на снижение цен и предоставление качественно новых и лучших услуг. В мае–июне 2001 г. руководство Globalstar сделало рывок в сторону увеличения скорости передачи данных до 9.6 кбит/с и предоставления услуг асинхронного доступа в Интернет (в сентябре скорость будет увеличена до 56 кбит/с). Судьба системы будет зависеть от динамики привлечения абонентов в течение ближайшего года.

После банкротства и возрождения системы NEW ICO новые владельцы осуществили модернизацию бортовой ретрансляционной аппаратуры, разработали новую маркетинговую стратегию первой средневысотной системы персональной связи. Используя положение «задержавшегося на старте», К.МакКоу тщательно проанализировал причины неудач конкурентов и ориентировал систему на преимущественное оказание новых услуг среднескоростной передачи данных. Это позволяет рассматривать New ICO в качестве прообраза спутниковой высокоинформативной универсальной мобильной системы связи. Среди новых услуг – обеспечение работы обратных каналов систем асимметричного доступа, служб вещания и интерактивного обслуживания, двусторонняя передача среднескоростных потоков данных (со скоростью 144 кбит/с), подключение клиентов к ресурсам Интернет, а также фиксированная связь с помощью стационарных терминалов.

Ожидая серьезную конкуренцию со стороны Inmarsat-3 и -4, а также операторов региональных систем персональной связи, разработчики планируют коренным образом улучшить качество услуг высокоинформативной связи с помощью наземной сети автоматических ретрансляторов сигналов, для чего в марте 2001 г. у контрольных органов США был запрошен частотный ресурс.

### 3. Низкоорбитальные системы передачи сообщений

После банкротства Orbcomm в сентябре 2000 г. попытки реструктуризации успеха не принесли. В результате аукциона активы системы приобрела компания International Licensees LLC, которую образовали крупные дистрибьюторы услуг Orbcomm в Азии и Европе, а также инвестиционные фирмы. Аукционная стоимость активов Orbcomm не разглашается, но, по оценкам, сумма сделки составила около 16 млн \$. Среди участников аукциона были компании EchoStar, Final Analysis, Leo One Worldwide.

В последние годы услуги спутникового пейджинга, передачи коротких сообщений и пакетной информации оказывают все большее число операторов системы, в т.ч. геостационарных и класса Big-LEO, причем связь обеспечивается в реальном масштабе времени без задержек. В этих условиях новый оператор Orbcomm строит политику с упором на уникальные особенности системы:

- возможность скрытой (с низкой вероятностью радиоперехвата) передачи текстовой информации и обслуживания автоматических датчиков сбора данных;
- более низкие тарифы и стоимость абонентской аппаратуры. Как основные клиенты рассматриваются крупные транспорт-

Основные спутниковые системы персональной и подвижной СС				
Наименование	Состав	Услуги связи	Стоимость системы и КА, \$	Тарифы, стоимость терминала, \$
<b>Низкоорбитальные системы</b>				
OrbComm	30+5 КА, 12 НС, 40 тыс терминалов	Короткие сообщения, пейджинг, сигнализация, данные 2.4 кбит/с, координаты	Система – 815 млн, КА – 2.5 млн	Терминал 150–700 0.25–0.5 долл./кбит
Гонец	6 (в полном составе 12 КА), 3 НС, несколько тыс абонентов	Короткие сообщения, пейджинг, сигнализация, данные 9.6 кбит/с, координаты	Система – 2000 млрд рублей	Цена трафика договорная, терминал 1.5–4.5 тыс
Iridium	66+6 КА, 15 НС, (после банкротства – 3 НС), 30 тыс абонентов	ТЛФ, факс, данные 2.4 кбит/с, пейджинг (2001 г. – 10 кбит/с)	Система – 6 млрд, КА – 50 млн	0.8–1.5 долл./мин, трубка – 1000–1500
Globalstar	48+4 КА, 38 НС, 44 тыс абонентов	ТЛФ, факс, данные (Интернет) 9.6 кбит/с, к 9.2001 – 56 кбит/с, SMS, координаты	Система – около 4.6 млрд, КА – 15 млн	1–3 долл./мин, трубки – 600–1000
<b>Средневысотная система</b>				
New ICO	10+2 КА, 12 НС	ТЛФ, факс, данные до 144 кбит/с, изображения, графики, текст	Система – 7 млрд, КА – более 100 млн	2 долл./мин, трубки – 500–900
<b>Геостационарные системы</b>				
Inmarsat	4+1 КА, 38 НС, более 200 тыс абонентов	ТЛФ, факс, данные 2.4–64 кбит/с, пейджинг, координаты	Система (5 КА Inmarsat-3) – 900 млн, КА – 90 млн	3–10 долл./мин, терминал 3–15 тыс
AceS	1 + 1 КА, 4 НС, абоненты	ТЛФ, факс, SMS, данные, пейджинг	Система – 900 млн, КА – 325 млн	0.15–1 долл./мин, трубка – менее 1000
Thuraya	1 + 1 КА, – НС, 10 тыс (май 2001 г.)	ТЛФ, факс, SMS, данные 9.6 кбит/с, пейджинг, координаты	Система – 1.2 млрд	Не более 2 долл./мин, трубка – 600

ные, строительные и нефтегазовые компании, а также силовые ведомства США. Поддержание системы в штатном составе потребует дополнительных затрат на запуски новых КА и завершение ввода в строй шлюзовых станций. Дальнейшее успешное коммерческое развитие системы остается под вопросом.

«Гонец» – пока единственная отечественная низкоорбитальная система на мировом рынке средств персональной и подвижной связи. Очевидные преимущества перед конкурентом – системой Orbcomm – наличие государственной поддержки (система включена в федеральную космическую программу РФ) и значительной абонентской базы среди силовых ведомств (МО, ФПС, МВД, ФСБ). В этой связи система «обречена» на бескризисную жизнь. В конце 2001 г. ожидается запуск новой тройки КА «Гонец», что позволит сократить перерывы в обслуживании абонентов.

### Итоги и уроки

Крах вчерашних лидеров – система связи на низких и средневысотных орбитах привел к пересмотру взглядов на перспективы развития рынка связи и пусковых услуг. Основной причиной неудач стала низкая коммерческая окупаемость, чему способствовали следующие факторы:

- недооценка конкуренции со стороны операторов сотовых сетей связи, предложившие более низкие тарифы и переманившие клиентов;
- высокая стоимость и недостаточная надежность спутниковых систем персональной связи первого поколения;
- завышенные оценки потребностей в услугах системы, сделанные в ходе маркетинговых исследований. Сейчас считается, что потенциальный рынок достаточен для развертывания только одной (максимум двух) систем Big-LEO, а не 3–5, как оценивалось раньше.



Сейчас телефоны Iridium доступны, пожалуй, только военным США

Для завоевания потребительского рынка стоимость абонентских терминалов должна быть сравнима с ценой сотовых трубок и составлять не более 200–300 \$ (стоимость современных спутниковых трубок – 500–1500 \$). Снизить же тарифы на услуги и аппаратуру не позволяет чрезмерно большая стоимость разработки (3–6 млрд \$) и эксплуатационные расходы на поддержание многоспутниковой системы в рабочем состоянии.

В пользу геостационарных систем подвижной связи завершился пока десятилетний спор об экономической эффективности связанных КА на низких и геостационарных орбитах. Стационарные спутниковые системы персональной и подвижной связи сейчас победили благодаря лучшей экономической эффективности, меньшей степени технического и финансового риска.

Направления развития рынка персональной и подвижной спутниковой связи (СС) в условиях кризиса:

- увеличение скорости передачи (с 2.4 до 56–144 кбит/с) для доступа к базам данных и ресурсам сети Интернет;
- расширение услуг, передача мультимедийной информации, видеоконференций, графических данных, изображений, интерактивных видов обслуживания;
- конвергенция мобильных и фиксированных служб и универсализация услуг связи.

Логика конкурентной борьбы заставляет искать способы увеличения объема передаваемой информации в интересах мобильных пользователей. Прогривывая операторам наземных сетей, разработчики спутниковых средств идут по пути конвергенции, оказания комплексных услуг путем дополнения возможностей наземных систем передачи информации. В последние годы получила развитие концепция универсальных мобильных систем связи 3-го поколения (UMTS), которая распространяется как на подвижную, так и на фиксированную связь, беспроводный абонентский доступ, вход в Интернет. В результате, пройдя кризисный период, мобильная СС появится в новом качестве.

# Космическая программа Южной Кореи



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

Аэрокосмическая промышленность – один из столпов индустрии будущего, наряду с биотехнологией и субмолекулярной электроникой. Именно в этих направлениях в последнее время совершила рывок Южная Корея. Страна имеет достаточно развитую авиапромышленность, которая постепенно переходит от сборки лицензионных аппаратов к созданию собственных образцов техники.

Правительство Республики Кореи имеет программу поддержки высоких технологий, в т.ч. аэрокосмических, считая это наилучшим способом повысить конкурентоспособность страны на международном рынке. По этой причине «Закон о поддержке авиапромышленности» был заменен «Законом о поддержке развития аэрокосмической промышленности», гарантирующим соответствующие меры для активизации авиационно-космических разработок. Стремление страны попасть в десятку сильнейших аэрокосмических держав мира приняло конкретную форму в «Основном долгосрочном плане космических разработок Кореи», принятом «Национальным советом по науке и технике» в апреле 1996 г.

## Институт KARI

Для исследований и разработок в области аэрокосмических технологий в октябре 1989 г. на базе филиала Корейского института машин и металлов KIMM (Korean Institute of Machinery and Metals) был создан Корейский авиационно-космический научно-исследовательский институт KARI (Korea Aerospace Research Institute). В августе 1992 г. KARI стал членом Международной аэрокосмической федерации IAF. В июне 1994 г., с участием KARI и ЦИАМ имени П.И.Баранова, в Москве был учрежден Корейско-российский аэрокосмический научно-исследовательский центр. В ноябре 1996 г. KARI получил статус независимого института, а в декабре 1996 г. стал ассоциативным членом «Консультативного комитета по космическим системам данных».

Сейчас институт имеет четыре основных отделения:

- авиационное, ведущее программу разработки среднемагистрального самолета;
- космическое, возглавляющее программу разработки корейского многоцелевого спутника и научных зондирующих ракет;
- отделение научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР);

• отделение качества и сертификации, проверяющее надежность и безопасность всех разработок в области аэрокосмических технологий.

Президентом KARI является Кьён-Хо Чан (Keun-Ho Chang).

Институт установил достаточно тесные отношения с авиационно-космическими организациями семи стран мира: США (McDonnell Douglas, Sikorsky Export Corp.), Великобритании (Rolls Royce), Франции (Centre National D'Etudes Spatiales, Ariane-space), России (ЦАГИ, ЦИАМ, «Главкосмос»), КНР (Китайский авиационный институт, Китайское аэроавиационное управление, Китайская академия космической технологии, Наньцзинский университет аэроавиации и астронавтики, НИИ прочности авиационных конструкций), Израиля (Israel Aircraft Industries), Польши (Poland Aircraft Industries).

Подразделения института ведут теоретические исследования в области аэродинамики и прочности конструкций, динамики и систем управления полетом, а также работы в области основных технологий самолетов, спутников, зондирующих ракет и связанных с ними систем, проводят разработку, интеграцию и передачу для промыш-

## Работы по ракетам

Зондирующие ракеты использовались для научных и прикладных экспериментов при вертикальных пусках над Корейским п-вом.

KSR-I – одноступенчатая высотная ракета для измерения вертикального распределения озона. Она оснащена ракетным двигателем твердого топлива (РДТТ) KSR-420S, развивающим тягу 10 тс в течение 18 сек и может поднимать полезный груз (ПГ) массой 150 кг на высоту 40–55 км при стартовой массе 1.2 т и длине 6.7 м. Два запуска KSR-I состоялись в 1993 г.

KSR-II – двухступенчатая ракета для измерения распределения озона (УФ-радиометр), электронов (ионосферный зонд Лонгмюра) и космических лучей (рентгеновский радиометр), запуски которой состоялись 9 июля 1997 г. и 11 июня 1998 г. KSR-II имеет носовой конус и стабилизаторы, изготовленные из композиционного материала (КМ), РДТТ KSR-420S и KSR-420B на первой и второй ступенях, систему принудительного разделения ступеней и аэродинамические поверхности управления, построенные по схеме «кутка». Она может поднять ПГ массой 150 кг на высоту 130–150 км, имеет стартовую массу 2 т и длину 11.1 м.

Опыт создания и запуска одно- и двухступенчатых зондирующих ракет лег в основу проекта KSR-III – промежуточного шага, ускоряющего разработку ракеты-носителя легких спутников. Впервые в стране на KSR-



Будущий южнокорейский космодром строится с учетом всех современных требований: он будет оснащен двумя стартовыми позициями, монтажно-испытательными корпусами для подготовки РН и КА, станциями оптического и радиолокационного контроля и наблюдения

ленного использования других перспективных технологий. Кроме самостоятельных разработок в указанных областях, KARI в качестве базового исследовательского и экспертного учреждения участвует в работах других предприятий отрасли и осуществляет поддержку институтов, университетов и организаций оборонной отрасли, использующих дорогостоящее и сложное оборудование KARI для НИОКР по национальным программам.

III планируется установить кислородно-керосиновый ЖРД – прообраз двигательных установок (ДУ) будущего корейского носителя. В настоящее время проводится проектирование и стендовая отработка прототипов отдельных систем ДУ, включая систему подачи криогенного топлива и форсуночную головку (испытания на воде), определение диапазона устойчивого сгорания и анализ эффективности системы охлаждения (на реальных компонентах топлива) с уче-

том опыта, полученного при разработке твердотопливных двигателей ракет KSR-I и KSR-II, апогейного ЖРД тягой 1780 Н (181 кгс) для телекоммуникационного геостационарного КА и микро-ЖРД тягой 5 Н (0.51 кгс) и 22 Н (2.24 кгс), созданных для ориентации и коррекции орбиты спутника KOMPSAT.

### Работы по спутникам

В области космоса ведутся работы по программе «Корейского многоцелевого спутника Kompsat (Korea Multi-Purpose Satellite)» и проекту КА связи.

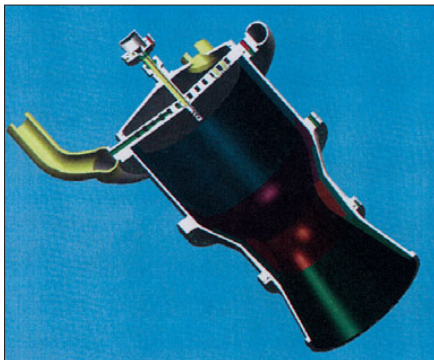
Спутник, создаваемый корейскими инженерами в рамках правительственной программы Kompsat, разрабатывается для наблюдений Земли из космоса, испытаний научной аппаратуры и т.п.

Проект Kompsat-1 – недорогая наращиваемая концепция с прицелом на будущее. КА имеет диаметр 1.3 м, высоту 2.1 м и массу 510 кг. Мощность энергоустановки на базе двух панелей солнечных батарей (СБ) – 630 Вт.

Платформа (базовый блок спутника) Kompsat-1 предназначена для размещения целевого ПГ, использующего ресурсы платформы. В настоящее время ПГ включает оптико-электронную камеру EOC (Electro Optical Camera), многоспектральный сканер океана OSMI (Ocean Scanning Multi-spectral Imager) и датчик космической физики SPS (Space Physics Sensor).

Информация, полученная с помощью EOC (разрешение – 7 м), будет использована для получения стереоизображений Корейского п-ова в интересах землепользования и составления карт в масштабе 1/25000. OSMI формирует изображения в шести диапазонах электромагнитного спектра, которые могут быть использованы для наблюдения и оценки ресурсов океана в глобальном масштабе. Работы с SPS (эксперименты с космическими частицами высоких энергий, измерение нерегулярности ионосферы, плотности и температуры электронов) характеризуют среду вокруг спутника.

Основная цель проекта телекоммуникационного КА – создание научной базы для независимых разработок и наращивания уровня технологий в области спутниковой связи. НИОКР в этой области включают разработку проекта и анализ миссии, а также создание ключевых подсистем аппарата.



Камера сгорания ЖРД для ракеты KSR-III, проходящая наземные стендовые испытания

В настоящее время на орбите находятся два спутника связи Koreasat, созданные зарубежными компаниями. Руководство ин-

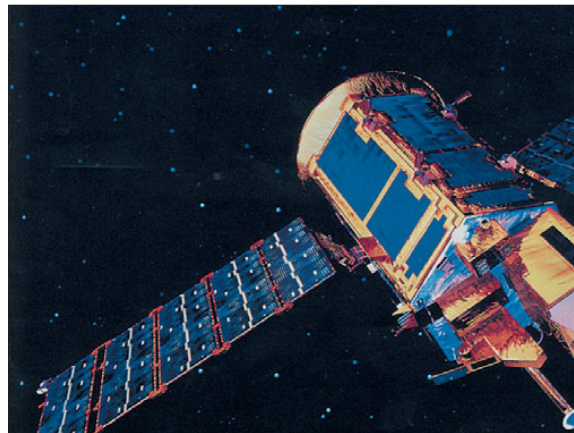
ститута KARI считает приоритетным самостоятельную разработку в будущем телекоммуникационного КА с учетом опыта и использования как отечественных, так и импортных технологий.

Наиболее серьезными проблемами считаются разработка системы управления, системы терморегулирования с тепловыми трубами, бортового компьютера и системы электропитания на базе СБ.

Проект корейского спутника связи включает общую разработку систем, контроль взаимодействия между подсистемами, анализ и планирование миссии, а также определение эффективных методов эксплуатации КА.

### Работы KARI в обеспечении космических разработок

Группа прикладных космических исследований (Satellite Application Research) выполняет разработку оптико-электронных приборов для ПГ, а также определение методов использования информации, полученной со спутников. Здесь по проекту Kompsat разрабатываются камера EOC, монитор OSMI, подсистема передачи данных с



Научно-исследовательский спутник Kompsat

ПГ и программное обеспечение, а также проводится изучение системы построения гиперспектральных изображений для ПГ следующего поколения.

Группа оптических приборов накапливает опыт проектирования, сборки и испытаний систем, используя для камеры EOC высокоточное оборудование с большой апертурой, матрицу для установки в фокальной плоскости и систему обработки данных.

Группа передачи данных разрабатывает соответствующие подсистемы и программное обеспечение с использованием собственных и иностранных разработок.

Главные проблемы при разработке платформы – создание подсистемы конструкции и механизмов SMS (structure and mechanism subsystem) и подсистемы управления пространственным положением AOCs (Attitude and Orbital Control System). Разработчики проводят анализ известных систем, установленных на иностранных спутниках, научных и многоцелевых КА, проектирование и подготовку конструкторской документации. Специалисты по SMS выполняют анализ конструкции и определение сил и напряжений, а также нагрузок при запуске КА.

В AOCs главные области исследования – разработка высокоточной системы определения положения КА в пространстве, анализ динамики, создание перспективных алгоритмов управления нежестких конструкций, методов нелинейного моделирования и разработка основных компонентов (типа электроники для дистанционно управляемых приводов и клапанов).

Специалисты по бортовому радиоэлектронному оборудованию платформы разрабатывают подсистему электропитания EPS (Electric Power Subsystem) и подсистему телеметрии, управления и измерения дальности TC&RS (Telemetry, Command & Ranging Subsystem).

В соответствии с требованиями проекта Kompsat по мощности и характеристикам СБ и аккумуляторов, разработчики определяют параметры системы EPS, производящей и перераспределяющей электроэнергию между системами платформы и ПГ.

TC&RS обеспечивает связь КА с землей, распределение и контроль за выполнением команд, телеметрию, сбор, хранение и передачу информации на наземные станции. По программе Kompsat, KARI разработал

транспондер, работающий в диапазоне S, бортовой компьютер с шиной MIL-STD-1553B и оперативной памятью на 1 Гбайт.

Группа интеграции объединяет все подсистемы механически и электрически.

В подчинении KARI находится Центр по интеграции и испытаниям спутников SITC (Satellite Integration and Test Center), который призван путем наземных испытаний и стендовой отработки гарантировать надежность выполнения космических миссий. SITC – первый и пока единственный в Корею центр для всесторонних испытаний космических объектов.

Он имеет чистые помещения класса 10000, оборудованные системами для интеграции КА и их ПГ, электромагнитным вибростендом, системой точного измерения моментных характеристик аппаратов массой до 3.5 т, тепловакуумные камеры для моделирования окружающей среды в космическом пространстве, камеру электромагнитной совместимости и другое испытательное оборудование. В SITC проводились испытания по программам Kompsat, KITSat, Koreasat, зондирующих ракет и всех космических компонентов и подсистем корейского производства.

По материалам Корейского авиационно-космического научно-исследовательского института KARI

По сообщению РИА «Новости», председатель Государственной комиссии по изучению космоса и верхних слоев атмосферы Пакистана доктор Маджид Шейх объявил о начале разработки в стране собственной ракеты-носителя. Он также заявил, что первый запуск ИСЗ собственным носителем Пакистан может выполнить через два года. Первый и пока единственный спутник Пакистана Badr 1 был запущен 16 июля 1990 г. китайским носителем. Второй аппарат должен быть запущен российской ракетой во второй половине 2001 г. – И.Л.

# Кап. Яру исполнилось 55

Стартовый комплекс «Восход»

**Д.Востриков.** «Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

**13 мая 2001 г.** 4-му Государственному центральному межвидовому полигону МО РФ (ГЦМП) Капустин Яр исполнилось 55 лет. В этот день в 1946 г. Советом Министров СССР было принято решение о создании Государственного Центрального научно-испытательного полигона Министерства Вооруженных Сил СССР для испытаний на нем реактивной техники.

Отсюда 18 октября 1947 г. стартовала первая баллистическая ракета, собранная из деталей германской ракеты «Фау-2», а 17 сентября 1948 г. – первая отечественная ракета Р-1. Отсюда же проводились пуски ракет Р-2, Р-1В с животными, Р-5 и Р-5М с первым ядерным зарядом, Р-11, Р-12, «Буря», РТ-1, РТ-2. Здесь же проводились испытания ракетной техники ракетных комплексов РВСН, ВМФ, Сухопутных войск, ВВС и ПВО.

Космическая история полигона началась 11 октября 1948 г. пуском ракеты Р-1 с аппаратурой ФИАН для изучения космических лучей. Важным шагом на пути в космос стал пуск 22 июля 1951 г. ракеты Р-1В с со-

баками Дезиком и Цыганом на высоту около 100 км. Затем состоялись пуски геофизической ракеты Р-2А на высоту более 200 км и модификаций ракеты Р-5 на высоты до 500 км. Продолжились исследования ближнего космоса на ракетах Р-11А и на носителе К65УП (на высоту до 1500 км по программе «Вертикаль»), а на ракете Р-11А-МВ отработывались элементы межпланетных станций.

Однако фактически 4-й Государственный центральный полигон стал космодромом лишь 16 марта 1962 г., когда ракетой-носителем 63С1 с шахтного стартового комплекса «Маяк-2» был запущен спутник «Космос-1».\*

11 мая в Капустин Яр для проведения праздничных мероприятий в честь 55-летия полигона прилетели Главком РВСН генерал армии Владимир Николаевич Яковлев, генерал армии Юрий Алексеевич Яшин, начальник штаба РВСН, генерал-полковник Владимир Алексеевич Никитин, а также большая группа ветеранов. Принимал гостей начальник полигона генерал-лейтенант Николай Иванович Перевозчиков.

Первым пунктом двухдневной программы было посещение воинских частей и осмотр боевых объектов. Капустин Яр занимает огромную территорию, поэтому Главкому с делегацией пришлось перемещаться на вертолетах Ми-8. Первым объектом был Центр вооружения и военной техники Сухопутных войск. На площадке перед штабом части были выставлены практически все ракетные комплексы, стоящие на вооружении. Поэтому сопровождавших

\* Более подробно об истории полигона см. НК №6, 1999, с.8–11 и НК №6, 1997, с.54–64. Номера можно приобрести в редакции по цене 15 руб., с отправкой по почте – 20 руб.

делегацию журналистов попросили не снимать. Были представлены находящиеся на вооружении ЗРК «Бук-М1», элементы ЗРС С-300В1 и др. Командиры ракетных комплексов доложили В.Н.Яковлеву о боевых возможностях комплексов, их дислокации, выполняемых задачах и скорости развертывания на боевой позиции. Главком осмотрел технику, задал каждому докладывающему по несколько вопросов. Затем командование РВСН посетило МИК 20-й площадки, в котором проходит подготовка не только баллистических, но и космических РН «Космос-3М». В это время в МИКе находилась очередная РН «Космос-3М», которая недавно полностью прошла все проверки и готова к запуску. Правда, по признанию В.Яковлева, полезной нагрузки для нее пока нет.

Далее вертолеты с гостями на небольшой высоте сделали несколько кругов над стартовым комплексом «Восход», откуда запускаются РН «Космос-3М», посмотрели разлив Волги, необычайный по красоте и силе впечатлений. На следующий день, 12 мая, главком, ветераны и командование полигона возложили цветы к памятникам первому начальнику полигона Василию



Возложение цветов к памятнику В.И.Вознюку



Ветераны полигона у памятника С.П.Королеву



У памятника Защитнику Отечества



Ракетный комплекс «Искандер»



Ветеран первого пуска Г.В.Дядин



Митинг у памятника первому пуску ракеты А-4

Ивановичу Вознюку и Главному конструктору ракетно-космических систем Сергею Павловичу Королеву. Завершилась торжественная церемония возложением цветов и елочных гирлянд к памятнику Защитнику Отечества.

Делегация посетила музей полигона, в котором командование и ветераны с интересом ознакомились с экспозицией. После экскурсии главком В.Н.Яковлев ответил на вопросы журналистов и рассказал о создании полигона и перспективах его развития. Он отметил, что Капустин Яр является первым испытательным полигоном, созданным в СССР. С него в 1947 г. началось создание ракетно-ядерного щита России. Под руководством первого начальника полигона, генерал-лейтенанта артиллерии В.И.Вознюка была заложена методология испытаний, система испытательной работы. В настоящее время на полигоне проводятся испытания по программам сухопутных войск, ракетных войск, ВВС и ПВО. Ведутся работы по программе «Тополь-М», совершенствуются ПРО и система управления ракетным оружием. Дальнейшее развитие полигона, по мнению Яковлева, пойдет по пути объединения испытательной базы. Первым шагом стало объединение Капустина Яра с полигоном Сары-Шаган. Затем в 1998–1999 гг. из Казахстана был передислоцирован полигон «Эмба-5». Такая интеграция позволит проводить комплексные испытания на единой измерительной и вычислительной базе для различных видов и родов войск, а также экономить для государства 4.8 млн долларов в год.

Главком напомнил, что Кап. Яр не только полигон, но и космодром. В мае 1999 г. после 12-летнего перерыва отсюда был проведен пуск РН «Космос-3М», который вывел на орбиту КА Abrihas и MegSat-0. Дальнейшие пуски РН будут зависеть от наличия нагрузки, так как потенциал полигона

сохраняется на высоком уровне. На сегодняшний день имеется готовность расчетов, стартовых комплексов, есть в арсенале запас ракет-носителей.

Далее путь лежал к памятнику в честь пуска первой баллистической ракеты. Там состоялся митинг, на котором выступили главком РВСН и ветераны, среди которых Г.В.Дядин – один из участников первого пуска в 1947 г. После митинга в армейской палатке для ветеранов-ракетчиков



Главком РВСН В.Н.Яковлев с ветеранами полигона на территории музея



Открытие памятника Александру Шулеву



был устроен «торжественный» обед.

В этот же день в одной из воинских частей полигона был открыт памятник рядовому Алек-

сандру Шулёву, героически погибшему в 1995 г. во время боевых действий в Чечне. Открытие сопровождалось возложением венков и торжественным маршем военнослужащих части.

Вечером в гарнизонном Доме офицеров состоялся торжественный вечер, посвященный юбилею полигона. В фойе была организована выставка значков по военной тематике, боевых наград участников войны, которые доблестно защищали нашу Родину, а также трудовых наград. Были представлены работы лауреатов областного конкурса детского изобразительно-прикладного творчества в Астрахани.

Зал Дома офицеров был набит до отказа. В президиуме по неизменной традиции находились главком РВСН В.Яковлев, начальник полигона Н.Перевозчиков, главы администраций Астраханской и Волгоградской областей А.Гужвин и Н.Максюта. Завершились праздничные мероприятия торжественным собранием и праздничным концертом.

В заключение отмечу особую теплоту и человечность, с которой практически

все офицеры встречали главкома Владимира Николаевича Яковлева, хотя они хорошо знали о том, что приказ о его переводе на другую должность уже подписан. Авторитет главкома на полигоне – понятие незыблемое.

# Перспективы российских стартов:



**«Разрабатывая технику, не стоит забывать об экономике и политике»**

**И.Афанасьев.**

*«Новости космонавтики»*

**Мы уже знакомили читателей с разработками Конструкторского бюро транспортного машиностроения (см. НК №5, 6, 2001), а сегодня представляем интервью с генеральным директором, генеральным конструктором КБТМ Г.П.Бирюковым.**

– Геннадий Павлович, расскажите, пожалуйста, какие стартовые комплексы (СК) Вашего предприятия находятся сейчас в эксплуатации?

– На протяжении более 50 лет своей деятельности КБТМ много сделано для отечественного космического стартостроения. В настоящее время два комплекса функционируют на космодроме Плесецк («Космос-3М» и «Циклон-3»), один – в Капустинном Яру («Космос-3М») и два – на Байконуре («Зенит-2» и «Циклон-2»). Кроме того, мы принимали самое непосредственное участие в создании комплексов для ракет «Зенит-3SL» (проект «Морской старт») и «Рокот» в Плесецке.

На военных космодромах Плесецк и Капустин Яр мы ведем авторский надзор, участвуя в этом качестве во всех этапах эксплуатации комплексов, при проведении техобслуживания и пусков. Эти СК освоены военными организациями достаточно

хорошо, и на них присутствует лишь минимальное количество наших специалистов. На этих космодромах у нас есть т.н. «базовая экспедиция», и военные сообщают нам, когда надо приехать и т.п. Сотрудники КБТМ наблюдают за работой и консультируют военных, помогая, если надо, в предупреждении нештатных ситуаций или аномалий. «До кнопок» нас не допускают.

Что касается Байконура, то здесь наш статус в последние годы существенно повысился. Известно, что РВСН передало большую часть (примерно около 90%) объема инфраструктуры Байконура в ведение Росавиакосмоса, который приписал все объекты предприятиям-разработчикам, наделив их правами эксплуатации этих объектов. Это было разумное решение – никто лучше создателей не знает свою продукцию и не сможет за короткое время быстро освоить ее эксплуатацию.

Когда инфраструктура Байконура обслуживалась военными, на их подготовку требовался длительный цикл – академия имени Можайского, учебные центры и т.д. Ну а поскольку наши специалисты все время присутствовали там и совместно с военными участвовали в эксплуатации СК, нам легко было взять объекты под свой контроль.

Положительным фактором оказалось и большое сокращение военнослужащих кос-

модрома. Освобождалось много классных специалистов, которые умели и знали, как работать на этих комплексах. Мы с удовольствием их приняли. Кроме того, было достигнуто решение о прикомандировании определенного контингента офицерского состава к промышленности. И на базе трех кадровых направлений – специалисты КБТМ, уволенные из армии военнослужащие, проживающие на Байконуре, и прикомандированные офицеры\* – мы создали Центр эксплуатации и испытаний двух СК – «Зенита-2» и «Циклона-2»

Вышли новые руководящие документы Росавиакосмоса о порядке эксплуатации такого рода объектов гражданскими составами. Правда, документы базируются на

лону» – только старт и «техничка» с коммуникациями. Все остальное эксплуатируется центром Хруничева – его объекты находятся через дорогу.

– Каково состояние ваших СК с точки зрения ресурса?

– Что касается комплексов «Космос-3М» и «Циклон» на всех космодромах, то там заданный ресурс многократно выработан. Даже по «Зениту» на Байконуре работы сейчас заресурные...

– На сколько пусков рассчитан СК «Зенита»?

Пусковая установка (ПУ) – на 150 пусков. Мы едва перевалили за 30, и ПУ находится в великолепном состоянии. Ей капитальный ремонт не нужен. А вот все системы технологического плана (корпуса, заправочное, газовое и механическое оборудование, краны в МИКе) в большинстве своем требуют. И каждый раз я беру на себя ответственность и подписываю решение о продлении на 1 пуск.

Кое-что удастся делать по регламенту. Кстати, сейчас на Байконуре по «Зениту» в счет средств, которые выделяет Росавиакосмос на поддержание инфраструктуры, начался годовой регламент оборудования. Что-то сможем заменить и отремонтировать.

Хуже ситуация на Плесецке. Двум СК «Космоса» там 35 лет, «Циклону» – 30. Там все также требует внимания. Если

возникает необходимость рассмотреть предметно вопрос о продлении ресурса какого-то там элемента, мы решаем его с военными. Пока, тыфу-тыфу-тыфу, ни одной аварии по наземной части не было.

– Неужели все это не сказывается на надежности пусков?

– Такого рода сложные объекты, как СК, чем интенсивнее эксплуатируются, тем более надежны. К сожалению, в последнее время старты с наземных объектов КБТМ очень редки.

Поэтому сейчас мы с нетерпением ждем результатов совместной работы Росавиакосмоса с компаниями Boeing и Sea Launch по включению СК «Зенита-2» на Байконуре в программу «Наземный старт». Уже проведен ряд совещаний рабочих групп. В конце мая – начале июня планируем еще раз собраться в Днепропетровске. Идет подготовка таких серьезных документов, как «Справочник пользователя», где определяются возможности (с точки зрения цены и массо-габаритных характеристик нагрузок) коммерческих запусков с Байконура «Зенитом-2». Boeing взял на себя серьезные обязательства провести маркетинг двух ракет, которые остались от проекта Globalstar, и найти в течение года для них заказчиков.

Если все это удастся и мы нормально справимся с запусками, то в будущем сло-



Фото КБТМ

методологии и инструкциях, которые были раньше в Министерстве обороны (МО). В этом плане каких-то принципиальных изменений на объектах не произошло. Единственное, что бросается в глаза, это другая форма одежды – гражданская. Даже прикомандированные офицеры ходят у нас в гражданском.

КБТМ приняло два своих объекта значительно позже, чем КБОМ. Некоторое время мы наблюдали, как КБОМ осваивал комплексы, структурировал и управлял ими. Переняв этот опыт, в течение очень короткого времени мы вышли на тот же уровень содержания, обслуживания и эксплуатации объектов. Качество и квалификация специалистов одинаковые.

За эти годы мы (как предприятие Росавиакосмоса) осуществили один пуск «Циклона-2» и один – «Зенита-2» по линии МО. В этом году будет еще два пуска – один «Циклона» и один «Зенита».

– Какие объекты Байконура эксплуатируются КБТМ?

– Три площадки комплекса «Зенит» (стартовая и техническая позиции и жилая зона) со всеми коммуникациями. По «Цик-

\* Из общего числа сотрудников Центра (около 400 человек) примерно 50 – прикомандированные офицеры, остальные – гражданский персонал.



РН «Космос-3М»

жится определенная программа использования площадки «Зенита» в коммерческих целях. Пока еще не определено окончательно – в чьих интересах. Может быть, в числе учредителей новой компании будет Sea Launch, а может – Boeing. Сейчас все это находится в стадии переговоров.

– Расскажите о СК для «Рокота».

– Как я уже упоминал, в Плесецке совместно с Центром Хруничева мы создали старт для ракеты космического назначения легкого класса «Рокот» и в мае прошлого года провели первый успешный демонстрационный пуск. В этом году тоже, по-видимому, будет еще 1–2 пуска. Сейчас идет доработка старта под более штатную структуру, нежели просто для демонстрационного пуска.

На стадии создания этого объекта у нас сложились контрактные отношения с Центром Хруничева под контролем военной приемки. Было принято, что эксплуатацию этой ракеты будут вести военные. Там созданы, как и положено, боевые расчеты и другие службы...

– Что же, еще один носитель, используемый в интересах МО?

– Получилось так... Не знаю, как на это пошли немцы (Euroscot) со своими деньгами. Да, это военная ракета. Очень может быть, что она будет пускаться и военные нагрузки. Но ни мы, ни Центр Хруничева к эксплуатации отношения не имеем. И даже при демонстрационном пуске наших специалистов в боевой расчет не включали, как и специалистов Центра Хруничева.

При испытаниях комплекса, еще до сдачи его военным, как вы помните, произошла авария носителя. При комплексных испытаниях сработали пироболты разделения головного обтекателя (ГО). СК и носитель не пострадали, «стакан» не раздуло. Работы проходили на «сухой» ракете; если бы ее заправили, возможны были бы неприятности. После аварии нам поставили задачу извлечь развалившийся ГО, который влетел в нашу башню и немножко «погулял» там. Но сильно не навредил.

– Расскажите о перспективах КБТМ.

– Самая интересная и серьезная для нас работа сейчас – это совместное с Центром Хруничева создание универсального наземного комплекса на космодроме Пле-

сецк для семейства ракет «Ангара». В настоящее время мы разрабатываем рабочую документацию для заводов – изготовителей того оборудования, которое необходимо допоставить к заделу, созданному много лет назад для «Зенита».

– Но ведь, с первого взгляда, на Плесецке для «Зенита» создано не так уж и много...

– Нет, там и по строительной части очень неплохой задел, и по поставкам. Это очень серьезно, я думаю, поставлено примерно 95% оборудования. Скажем, такие технологические системы, как система заправки компонентами топлива (керосином и жидким кислородом, газами), были продуманы, поставлены и сохранены достаточно мудро и хорошо. Впервые построены специальные склады, где оборудование хранится в заводских упаковках. Общая репутация, проведенная во второй половине 2000 г., показала, что все находится в хорошем состоянии. Конечно, при запуске в



«Циклон-3»

монтаж будут появляться вопросы (много времени прошло), аналогичные тем, что возникали при переделке ПУ «Космоса» под «Рокот». Тогда при внешней общей репутации все выглядело хорошо. Сейчас это выливается в то, что системы пожаротушения и безопасности надо менять, потому что старое оборудование уже не годится.

Системы заправки компонентов для «Зенита» на Плесецке создавались по кон-

фигурации Байконурского комплекса, где все емкости рассчитаны на шесть последовательных пусков. Поэтому, хотя тяжелая «Ангара» и потребует много топлива, запаса жидкостных и газовых емкостей достаточно. Естественно, надо будет менять технологию заправки, потому что ракета имеет свои требования. Но это уже комплекс направлений. Сама технологическая база может использоваться.

Очень непростая инженерная задача – создание универсальной ПУ, с которой можно будет пускать все семейство ракет, от легких до тяжелых. Появляется новая система заправки водородом, поскольку некоторые варианты носителя будут содержать разгонные блоки на кислородно-водородном топливе. Сейчас мы проектируем такую систему. В основном идет работа над ПУ и выпуск новых технических заданий на все системы и агрегаты, пересогласование, которое тоже позволит сертифицировать оборудование и посмотреть, что можно полностью использовать, что частично, а что придется делать заново.

– Что можно сказать о сроках ваших работ?

– Директивный общий (для Центра Хруничева и для нас) срок диктуется сейчас финансовым подключением к проекту фирмы Lockheed Martin. В 2003 г. нужно сделать демонстрационный пуск легкой машины. Сама ракета легкого класса на Хруничеве продвигается более быстрыми темпами. Мы отстаем. Но причина только одна – финансирование. Нет денег. Три года было дано на разработку документации и требовалась приличная сумма. Начиная с 2000 г. отчет пошел. Но в этом году мы получили в два раза меньше финансов, чем требовалось. Центр Хруничева рассчитывал вложить часть своих денег, но их подкосили неудачные пуски «Протонов». Это прежде всего коснулось смежников.

По капиталоемкости СК – самый сложный элемент ракетно-космического комплекса. Его сделать гораздо сложнее, чем ракету. Другое дело, что, вложив на стадии создания комплекса серьезные средства, потом мы их амортизируем в течение многих десятилетий.

– Насколько серьезно заявление Lockheed Martin о совместных работах с Центром Хруничева по «Ангаре»? Не является

ли оно просто маркетинговым ходом? У этой американской фирмы сейчас тоже очень тяжелое положение...

— Я не смогу ответить на этот вопрос и не берусь даже фантазировать, поскольку прямых отношений у КБТМ с Lockheed Martin нет. У них серьезные деловые отношения с Центром Хруничева по «Протону», а мы подключились только по «Ангаре»...

Как я уже говорил, мы большие надежды связываем с интересом «Боинга» к «Зениту-2» на Байконуре. Они хотят, чтобы эта машина была на рынке. На последний пуск

не уходили со старта со всеми тремя исправными каналами: один из них «умирал» еще на стартовом столе. Два канала разрешили полет. Но если из оставшихся двух один выходит из строя, то срабатывает автоматическая система подрыва (на боевых) или выключения двигателя (на космических ракетах). Это сделано для того, чтобы при неудачном пуске боевой ракеты ядерная боеголовка, не дай бог, не улетела куда-нибудь не по назначению...

При пуске «Зенита» с «Глобалстаром» еще один канал вышел из строя в полете.

ги никогда и никуда не выбросят. И даже, что касается двух оставшихся «Зенитов-2», Boeing тут же, как только было принято решение в Москве об их предложении на рынок фирмой Sea Launch Company, выделил средства на маркетинг, не попросив денег ни у нас, ни у украинцев. Значит, где-то что-то есть...

Кроме того, последние решения говорят о многом. Boeing и Sea Launch подписали совместный договор об объединении маркетинга Delta 4 и «Зенит-3SL». У них будут даже общие элементы интерфейса полезных нагрузок...

— В последнее время ходят упорные слухи о попытках организации коммерческих пусков «Циклона-2» с Байконура. Что Вы можете сказать по этому поводу?

— Там есть около дюжины ракет, а запуски в интересах МО происходят не каждый год. Сейчас запланирован пока один, а дальше — полная неизвестность, поскольку новые аппараты никто не заказывает. Периодически идея использовать этот комплекс для коммерческих пусков возникает, но она никак не развивается.

На этом рынке есть определенные отношения — что к России, что к Украине; чувствуется, что рынком управляют. Поэтому в реальности предложений таких нет. Иногда мы собираемся, какой-то проект или концепцию подрабатываем. Росавиакосмос тоже заинтересован, чтобы комплекс не простаивал. Но реальных коммерческих нагрузок нет, а СК надо модернизировать. Кроме того, МО может даже и не разрешить такую модернизацию, поскольку комплекс стоит на боевом дежурстве и будет стоять еще лет 5–6. А вторая ПУ уничтожена после пожара. Поэтому вопрос об использовании «Циклона-2» вызывает какие-то эмоции и поддержку, а потом опять тишина...

— Периодически в печати — особенно зарубежной — всплывают проекты запусков нового варианта «Циклон-4» с зарубежных космодромов. Привлекают ли Ваше предприятие к таким работам?

— Да, но складывается впечатление, что инопартнеры затевают подобные проекты лишь за тем, чтобы не пустить эту очень конкурентоспособную ракету на рынок. С моей точки зрения, нас водят за нос. Сначала итальянцы (Alenia Spazio), которые ориентировались на бразильский космодром Alcântara; потом партнеры по ЕКА итальянцам это дело «прижали». Те долгое время не выходили из проекта, но потом прекратили даже элементарное финансирование. Потом появился Aerojet с космодромом в Канаде.

Вначале, как правило, подписываются первоначальные документы эксклюзивного характера, потом проходит несколько лет, инопартнер отказывается от работы, говорит: «Денег нет»...

Представляется, в данном случае надо работать не над техникой, а над маркетингом и решать политические вопросы. Америка включила Бразилию в свой экономический рынок, а там, где экономика, сразу на хвост садится политика. И политика управляет экономикой как хочет. Пустить такую машину на Аляконтару — это своими руками создать конкурента мысу Канаверал.



Фото С. Сергеева

«Морского старта» я летел в одном самолете с А.Н.Кузнецовым, начальником управления Росавиакосмоса по средствам выведения и наземной инфраструктуре. Он торопился в Вашингтон на встречу с руководством Boeing.

На заключительной встрече участников проекта «Морской старт» Билл Трафтон (генеральный менеджер компании Sea Launch) официально назначил вице-президента по рынку и стратегическому развитию Богдана Беймука\* ответственным за проект «Наземный старт».

— Не пугает ли компанию Boeing и потенциальных заказчиков двух ракет «Зенит-2» судьба носителя, погубившего 12 спутников Globalstar?

— Беймук как раз и просил днепропетровцев как можно подробнее изложить в специальном разделе «Справочника пользователя» список мероприятий, которые они провели по устранению того, ну в общем-то обиднейшего отказа. На всех наших ракетах — и боевых, и космических — всегда стояли аналогичные системы управления (СУ). Например, у «Зенита-2» — на базе бортового компьютера «Бисер-2», который создавался еще под боевые стратегические комплексы. Система имеет три мажоритарных канала управления и может совершать полет при двух исправных. Так уж случилось с «Зенитом», что, пожалуй, мы ни разу

Но здесь совсем другая ситуация: до точки программного останова двигателя оставалось всего 10 секунд! Что, не долетела бы ракета на одном канале? Дотянула бы... И вот, за три года доработки носителя под Globalstar не додумались этот элемент убрать из программы полета: пусть ракета нормально летит до выхода из строя всех трех каналов! Результат плачевный — 12 спутников угробили сразу. Естественно, заказчик ушел на другие ракеты — на «Семерку» (StarSem) и Ariane (Arianespace).

— А нельзя ли с Байконура пускать «силончевский» «Зенит», но без третьей ступени?

— Такой вопрос стоит, но требуется доработка СУ. Поднимается также проблема доработки двигателя РД-171. Сейчас он работает на 85% тяги, есть запасы. Кстати, две «глобалстаровские» ракеты — это последние из серии, СУ которых построены на «Бисере-2». Если подойдет заказчик на два этих пуска, то следующим этапом будет модернизация «Зенита-2» под «Бисер-3». Еще один серьезный элемент — доработка двигателя второй ступени до двух включений с тем, чтобы носитель мог использоваться на орбитах, которые сейчас мало освоены, — средние, 800–900 км. Когда это предложено мы и внесли американцам, тут они сразу же ухватились за него. Ведь в этом случае «Зенит» на Байконуре не конкурирует ни с «Дельтой», ни с «Морским стартом».

— Найдутся ли заказчики?

— Видите ли, когда американцы что-то рассматривают, я верю, что они понимают, для чего это делают. Просто так они день-

\* Один из американских топ-менеджеров, который демонстрирует не внешний, а реальный интерес к славянской культуре. По-видимому, скажутся польские корни.



# ЕВРОПА ТОЖЕ УВЛЕКАЕТСЯ ДЕМОНСТРАТОРАМИ

## Первый из них – Phoenix – летающая модель многоразового корабля

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

**4 апреля** было объявлено о том, что национальная программа Германии ASTRA дополнилась элементом, который «докажет возможность разработки новой многоразовой транспортной космической системы (МТКС), позволяющей снизить стоимость космических запусков». За разработку прототипа системы – небольшой летающей модели будущего европейского корабля многоразового использования Phoenix («Феникс») – Федеральное правительство, Земля Бремен, германский Аэрокосмический центр DLR (Кельн), фирма OHB System GmbH (Бремен) и консорциум Astrium готовы выложить 32 млн марок. Непосредственно в работах участвуют Аэрокосмический центр, Astrium и OHB System. Предполагается, что разработка, постройка и испытания Phoenix'a, по внешнему виду напоминающего американский шаттл, будут завершены к концу 2003 г. Длина аппарата – около 7 м, размах крыла – 3,8 м, масса – 1200 кг.

По мнению разработчиков, использование летающей модели является необходимым условием доказательства выполнимости будущей системы, позволяющим учесть физические эффекты полета в атмосфере, которые невозможно смоделировать на компьютере или в аэродинамической трубе.

В разработку демонстратора консорциум Astrium вложит из собственных фондов примерно 14 млн марок, а бременская компания OHB Systems – почти 1 млн. Бремен передаст 10,5 млн из «технологического фонда». Остальные издержки будут совместно покрыты Федеральным правительством и DLR.

Йозеф Хаттиг (Hattig), сенатор по экономическим связям и гаваням (Senator for Economic Affairs and Harbors) Свободного ганзейского города Бремен, подчеркнул, что «путем финансового участия земельное правительство поддержит влияние Германии в области европейских космических исследований. Тот факт, что более 90% расходов на разработку вернутся обратно в наш город в форме заказов, утверждает меня в решении поддерживать программу. Кроме базирующегося в Бремене Отделения

космической инфраструктуры консорциума Astrium, отвечающего за разработку Phoenix, в проекте участвуют Центр прикладной космической технологии и микрогравитации ZARM Бременского университета и компания OHB».

Phoenix формирует существенную часть национальной программы ASTRA, отбирающей системы и технологии для будущих космических приложений МТКС. В программе, кроме Astrium и DLR, участвуют такие компании, как MAN-Technologie, OHB-System и Kauser-Threde, ZARM, а также специальные научно-исследовательские отделы Технических университетов Аахена, Мюнхена и Штутгарта.

Профессор доктор Вальтер Крёлл (Walter Kroll), председатель Германского аэрокосмического центра, утверждает: «Программа ASTRA... создаст основу разработки ориентированных на будущее концепций и технологии для новой МТКС, которая позволит Германии и Европе устоять перед лицом неблагоприятной конъюнктуры международного рынка. Особое внимание в разработке будет уделено конструкции, материалам, двигательным установкам, а также управлению полета и навигации».

По словам профессора Крёлла, поддержка автономного доступа Европы в космос может быть обеспечена лишь путем решительного снижения расходов на запуск в космос и улучшения эксплуатационной гибкости, надежности и экологической чистоты системы. Уже начата программа развития



Agiane 5 позволит увеличить полезный груз европейской РН с шести до двенадцати тонн, значительно снизив затраты на запуск. Однако в конечном счете с 2015 г. высокая эффективность может быть достигнута только с использованием МТКС.

По материалам *European Aeronautic Defence and Space Company (EADS) N.V.*

## Стартовый комплекс для «АВРОРЫ»

**О.Урусов** специально  
для «Новостей космонавтики»

На космодроме Байконур началась разработка эскизного проекта переоборудования стартового комплекса для запуска ракеты-носителя «Аврора». Работа над эскизным проектом должна быть закончена к августу 2001 г.

О проекте создания космодрома для запуска «Авроры» с острова Рождества мы писали в *НК* №6, 2001, с.54. Западные фирмы – участники проекта настаивают на том, что Россия должна доказать правильность конструктивно-компоновочной схемы и надежность ракеты, проведя предварительно два запуска со своей



территории. Это и стало одной из решающих причин принятия решения о создании на космодроме Байконур инфраструктуры, необходимой для проведения подготовки и запуска нового носителя.

Под стартовый комплекс для запуска ракеты-носителя «Аврора» будет переоборудован универсальный комплекс стэнд-старт на площадке №250 космодрома, использовавшийся для первого запуска ракеты-носителя «Энергия».

Подготовка ракеты-носителя после ее прибытия на космодром с завода будет осуществляться в монтажно-испытательном корпусе на 112-й площадке космодрома (ранее здесь проводили подготовку к запуску ракет Н-1 и «Энергия»).

Создание новой ракеты космического назначения «Аврора» с грузоподъемностью 12,5 тонн позволит повысить конкурентоспособность отечественных носителей на рынке пусковых услуг, выводить легкие космические аппараты на геостационарную орбиту и увеличить массу космических аппаратов, запускаемых в стране.

Инфраструктура космодрома обладает необходимой гибкостью, но несмотря на это переоборудование существующих объектов под новую ракету космического назначения потребует существенного финансирования. Если деньги будут выделяться в достаточном количестве и ритмично, уже через два с половиной – три года новая ракета сможет стартовать.

# Огневые испытания модифицированного ускорителя шаттла

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**24 мая** в Промонтори (севернее Солт-Лейк-Сити, шт.Юта) на стенде T-97 фирмы Thiokol Propulsion (отделение компании Alliant Techsystems Inc.) были проведены огневые испытания длительностью 123.2 сек полномасштабного РДТТ многократного стартового ускорителя RSRM\* (Reusable Solid Rocket Motor) системы Space Shuttle с целью проверки новой теплоизоляции в месте стыка сопла и корпуса двигателя, улучшающей безопасность полета и издержки на обслуживание двигателя.

Тест – составная часть ежегодных проверок для поддержания летной готовности системы, проводимых под руководством Центра космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, шт.Алабама), в ходе которых испытываются обновленные элементы и материалы или изменения в конструкции двигателя. Работы ведутся с использованием стеновых образцов (support motors) – точных копий летных РДТТ. Двухминутная продолжительность испытаний – тот отрезок времени, в течение которого RSRM работает во время полета шаттла.

\* При длине 38.43 м (126 футов) и диаметре 3.66 м (12 футов) это самый большой в мире (и единственный многократный) РДТТ, испытанный не только на стенде, но и используемый в полетах: каждый из двух ускорителей шаттла развивает среднюю тягу 1.18 млн тс (2.6 млн фунтов).

«Огневые испытания полноразмерных двигателей – ключевой элемент программы, – говорит Майк Рудолфи (Mike Rudolphi), менеджер управления программой RSMR в Центре Маршалла. – [Наше] правило: все, что полетит, должно быть испытано на стенде».

В ходе нынешних испытаний на двигателе Flight Support Motor-9 проверялись



четыре новых элемента: 1) конструкция уплотнения в месте стыка сопла и корпуса; 2) адгезив для склейки металлических и пластиковых частей сопла; 3) экологически чистые растворители; 4) измененная абляционная теплозащита сопла.

В ходе прожига телеметрия регистрировала все параметры РДТТ, в т.ч. и события, происходящие в новых элементах, для чего использовались 93 из 576 каналов системы. После теста двигатель будет тщательно осматривен, а полученная информация проанализирована и к сентябрю пред-

ставлена в детальном отчете. Металлические элементы корпуса и агрегаты сопла будут затем восстановлены для повторного использования.

Главный испытанный элемент – новое J-образное уплотнение соплового блока, выполненное из каучука, усиленного тросом из углеродных нитей. Конструкция по существу самоуплотняется под действием давления внутрикамерных газов и не использует полисульфид – этим веществом, похожим на замазку, заливаются стыки сопла и корпуса нынешних ускорителей. В процесс сборки RSRM полисульфид вбирает в себя воздух, что может привести к появлению пор в уплотнении и прорыву наружу газов во время работы двигателя. Предложенная модификация увеличивает тепловой барьер, защищающий уплотнительные кольца на РДТТ, а также упрощает процедуры установки и осмотра стыка в процессе сборки ускорителя, требует меньше времени на техобслуживание и, следовательно, будет меньше стоить. Предполагается, что первый RSRM с новым уплотнением полетит в конце 2004 г.

По словам Стива Кэша (Steve Cash), главного инженера управления программой RSMR в Центре Маршалла, «тест прошел гладко; первые данные указывают, что все цели достигнуты». Следующие испытания намечены на октябрь 2001 г.

По материалам Космического центра имени Маршалла

## Система обнаружения утечек водорода

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**23 мая** на стенде Космического центра имени Дж.Стенниса (Миссисипи) во время огневых испытаний ступени СВС новой РН Delta 4 проведена успешная демонстрация первой волоконно-оптической системы обнаружения утечек водорода в рабочих условиях. Новая технология, по замыслу ее создателей – частной фирмы IOS (Intelligent Optical Systems, Торренс, Калифорния) и компании Boeing (Хантингтон-Бич, Калифорния), – позволит повысить уровень безопасности ракет, а также автомобилей будущего на водородном топливе.

Становится возможным определить не только наличие водорода в атмосфере, но и указать точное место утечки в реальном времени как внутри, так и снаружи ракеты, и за доли секунды передать данные на компьютер для анализа. Безопасность применения новой системы, высокая скорость ее работы и увеличенные технические возможности обеспечиваются за счет использования волоконно-оптических кабелей, не допускающих возникновения искр, и специальных оптических датчиков – «копиров», покрытых химическим составом, запатентованным фирмой Boeing. Принцип

действия системы основан на изменении интенсивности и спектрального состава света, проходящего через объединенные в сеть оптоды, под действием водорода.

Для сих пор для обнаружения утечек использовались масс-спектрометры, обладающие рядом недостатков, – они обеспечивают замеры всего в нескольких точках, требуют наличия источника питания в месте измерения. Их применение небезопасно из-за возможности возникновения коротких замыканий в электроцепях, что может привести в водородной среде к пожару или взрыву. К тому же масс-спектрометр весьма медлителен – время определения утечки с его помощью занимает от двух до шести минут – и подвержен воздействию внешних электромагнитных полей. Система с оптическими датчиками лишена этих недостатков и может работать в широком диапазоне внешних воздействий.

Проект системы был предложен фирмой IOS в рамках конкурса инноваций для малого бизнеса SBIR (Small Business Innovation Research) и получил грант NASA и финансово-материальную поддержку компании Boeing. Подготовка коммерческого варианта системы финансируется на деньги из гранта CalTIP, предоставленного штатом Калифорния.

Система разработана д-ром Алексом Каземи (Alex Kazemi), ведущим специалистом в области микротехнологий, и группой экспертов в области ракетостроения и производства. По словам д-ра Каземи, «несмотря на то что новая система предназначена для расширения возможностей обнаружения взрывоопасных паров водорода на РН, она также может с успехом применяться и в других отраслях, например в автомобилестроении. В этой области производители ведут разработки, направленные на создание экологически безопасных автомобилей на водородном топливе».

Д-р Сурья Пракеш (Surya Prakesh), лауреат Нобелевской премии и заведующий кафедрой химии углеводородов Университета Южной Калифорнии, сказал: «Возможность обнаружения малых концентраций водорода играет огромную роль как для предприятий, производящих емкости для топлива, так и для химической промышленности».

Новая система может использоваться на всех вариантах РН семейства Delta 4, коммерческих и правительственных носителях, в кораблях системы Space Shuttle, а также на разрабатываемых в настоящее время ракетах многократного использования второго поколения.

По материалам компаний Boeing и IOS

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

КБ «Южное» планирует создать по заданию Национального космического агентства Украины серию новых РН «Маяк» с использованием технологий носителя «Зенит-3SL» комплекса «Морской старт». На первой ступени трехступенчатой ракеты «Маяк-12» (масса ПГ – 1.7 т на орбите высотой до 500 км) предполагается установка двух двигателей РД-120, разработанных российским НПО «Энергомаш», на второй – одного РД-120, а на третьей – одного двигателя РД-8 разработки самого КБ «Южное». Первый старт возможен в 2005–2006 гг. РН «Маяк-23» должна обеспечить доставку груза массой до 3 т на геостационарную орбиту. В качестве стартовых площадок для новых носителей рассматриваются космодром Алкантара в Бразилии (см. *НК* №6, 2001) и ракетный полигон Оверберг в Южной Африке (см. *НК* №9, 1999).

28 мая Росавиакосмос сообщил, что третий коммерческий пуск российско-ук-



Фото НИИХиммаш

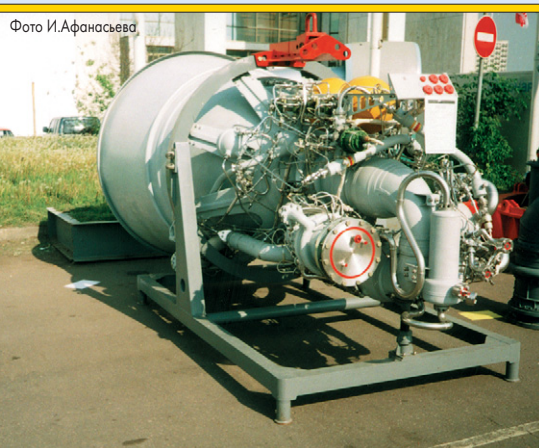


Фото И.Афанасьева

РД-120U (фото слева) с рулевыми камерами перед испытаниями в Сергиевом Посаде (1999 г.). РД-120 на выставке «Авиадвигатель-96»

раинской РН «Днепр» будет произведен 15 ноября текущего года. Такое решение принято после консультаций с ЕКА. Планируется, что на орбиту будут выведены три

КА – два итальянских и один американский. По информации Росавиакосмоса, организация запуска поручена СП «Космотрас». В связи с предстоящим пуском специалисты этого предприятия и представители ЕКА на минувшей неделе посетили космодром Байконур и ознакомились с состоянием технического и стартового комплексов, где будет проходить общая сборка и вывоз РН «Днепр» со спутниками на старт. 29 мая в Москве планировалось провести встречу российских и украинских партнеров по СП «Космотрас», предоставляющих пусковые услуги коммерческим заказчикам.

СП «Космотрас» в свое время осуществило конверсию МБР тяжелого класса РС-20 (15A18) разработки КБ «Южное» (Днепропетровск) в легкую РН космического назначения. Первый коммерческий пуск РН «Днепр» произведен 21 апреля 1999 г. (см. *НК* №6, 1999), второй – 26 сентября 2000 г. (см. *НК* №11, 2000). В космос были выведены шесть спутников Англии, Саудовской Аравии, Малайзии и Италии.

По материалам НПО «Энергомаш» и сайта <http://www.ipclub.ru/space/hotnews/>

РД-120 – высотный однокамерный ЖРД с турбонасосной системой подачи топлива, выполненный по схеме с дожиганием окислительного генераторного газа. Имеет наивысшие показатели удельного импульса для двигателей своего класса, работающих на данных компонентах топлива, и обеспечивает высокий уровень автоматизации предстартовой подготовки. Зажигание – с помощью пускового горючего. Используется на второй ступени РН «Зенит»; первый полет в составе носителя совершил в 1985 г.

11 октября 1995 г. впервые в истории были проведены стендовые демонстрационные испытания российского серийного ЖРД РД-120 в США, способствовавшие победе НПО «Энергомаш» в конкурсе на модернизацию двигателей для американской РН Atlas 3.

На базе РД-120 разработано несколько ЖРД, в т.ч. двигатели первых ступеней РД-

### Краткие технические характеристики двигателей РД-120 и РД-120К

Характеристики	РД-120	РД-120К
Компоненты топлива:		
- окислитель	Жидкий кислород	
- горючее	Керосин	
Соотношение компонентов топлива	2.6:1	2.6:1
Тяга, тс		
- на уровне моря	–	77.9
- в пустоте	85	88.7
Удельный импульс, сек		
- на земле	–	295
- в пустоте	350	336
Давление, кгс/см <sup>2</sup>		
- в камере сгорания	166	164
- на срезе сопла	0.143	0.517
Масса, кг		
- сухой конструкции	1125	1037
- залитого двигателя	1285	1157
Габариты, мм		
- высота	3872	2532
- диаметр	1954	1540
Годы разработки	1976–85	1998–...

120К для перспективных носителей и РД-120U для РН ULV-22 Unity («Единство»).

## Шведы и американцы делают новый двигатель

И.Черный. «Новости космонавтики»

**10 апреля** шведская фирма Volvo Aero (отделение компании Volvo AB, известной во всем мире как производитель автомобилей) сообщила, что будет поставлять сопла для нового поколения космических ракетных двигателей, разработанных американской компанией Pratt & Whitney, входящей в корпорацию United Technologies.

Факт соглашения о стратегическом партнерстве подтвердил Бьорн Астранд (Astrand), генеральный директор отдела космических двигательных установок Volvo Aero, отказавшийся, однако, назвать какие-либо сведения о финансовой стороне сделки.

Новый кислородно-водородный двигатель компании Pratt & Whitney RL60, как планируется, поступит на огневые испытания в 2002 г. и будет готов для коммерческого использования в конце 2005 г. Он развивает тягу 27.2 тс, что вдвое выше, чем RL10 – наиболее известный на Западе криогенный ЖРД, который уже 36 лет находится в эксплуатации в составе разгонных блоков (РБ) и верхних ступеней американских РН Atlas, Titan и Delta.

В проекте компании Pratt & Whitney, кроме шведской фирмы, принимают участие японская компания Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) и, по некоторым сведениям, российское КБ химической ав-

томатики. Volvo Aero должна будет поставить сопло с регенеративным охлаждением, IHI – основной турбонасос для жидкого водорода, а КБХА – турбонасос для жидкого кислорода.

По заявлению Pratt & Whitney, двигатель RL60 планируется использовать в РБ ракет Atlas и Delta, а также в иностранных носителях.

Многослойные («сандвичевые») сопловые насадки запатентованы Volvo Aero, которая более известна своими соплами, поставляемыми для самолетных реактивных двигателей таких фирм, как американские General Electric и Boeing. В 2000 г. товарооборот Volvo Aero составил 10.7 млн шведских крон (1.05 млрд \$), что составляет восемь процентов от сбыта группы Volvo.

По сообщению Reuters и Volvo Aero

# КОНТРАКТЫ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ШАТТЛА

И. Черный. «Новости космонавтики»

**17 мая** на пресс-конференции, участника которой были начальник Управления аэрокосмической техники и заместитель администратора NASA Сэм Веннери (Venneri), директор Центра космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) Арт Стефенсон (Stephenson) и другие, обсуждалось состояние дел по программе Космической пусковой инициативы (SLI, Space Launch Initiative, см. *НК* №3, 2001). В тот же день руководство управления объявило о выдаче первых контрактов в рамках этого проекта, призванного найти доступную и надежную «магистраль в космос» путем проведения научных исследований и опытных разработок в области повышения безопасности и снижения затрат на проведение транспортных космических операций.

Предполагается, что эти контракты станут основой создания реальных образцов носителей или космических аппаратов, а «лишь обозначат начало процесса, который ведет к разработке множества альтернативных технологий, доступных американским компаниям». При нынешнем темпе асигнований полноразмерная разработка в рамках программы SLI может быть выполнена к 2010–2015 гг.

«Многоразовый носитель следующего поколения откроет «космические границы» и значительно улучшит жизнь на Земле, – заявил Арт Стефенсон. – Космическая пусковая инициатива – всестороннее усилие в области НИОКР технологий, которые резко увеличат безопасность, надежность и доступность космических транспортных систем. Разработки, выполненные в рамках этой инициативы, позволят NASA и американской промышленности более эффективно конкурировать на международном рынке и приведут к увеличению роли нации в космосе в новом столетии».

Первые предложения по программе SLI были представлены осенью 2000 г. и оценены многочисленной (300 человек) совместной экспертной группой NASA и Научно-исследовательской лаборатории ВВС США (AFRL). В рамках Инициативы эксперты рекомендовали провести первые 10-месячные углубленные работы по многоразовой транспортной космической системе (МТКС), идущей на смену шаттлу – единственному на сегодня пилотируемому транспортному кораблю для запуска ПГ на околоземную орбиту. И вот NASA выдало контракты 22 подрядчикам на общую сумму в 767 млн \$.

Наиболее крупные заказы достались компаниям Boeing (136.5 млн \$) и Kistler (135 млн \$). «Боингу» предстоит разработать пять базовых систем многоразового носителя второго поколения RLV (Re-usable Launch Vehicle), а «Кистлеру» – до 2003 г. выполнить демонстрационный полет носителя «К-1» (см. *НК* №11, 2000). Если последнее не произойдет, заказ будет аннулирован.

Значительные суммы получили также Pratt&Whitney – Aerojet (115 млн \$, разработка ускорителя многократного использования), Lockheed Martin (94 млн \$, разработка систем управления), Northrop Grumman (86 млн \$, разработка систем диагностики и телеметрии), Orbital Science Corporation (53 млн \$, разработка и летные испытания демонстратора автоматической системы сближения и стыковки на орбите), Rocketdyne (65 млн \$, двигательные установки носителя).

Финансирование Инициативы SLI на 2001 финансовый год составит 290 млн \$ и должно увеличиться до 475 млн в 2002 ф.г. К концу 2001 – началу 2002 г. будут завершены первые работы и подрядчики получат следующий «транш», а запланированный бюджет SLI до 2006 ф.г. включительно должен достичь 4.8 млрд \$.



Разработка X-34 (фото) прекращена. Orbital Sciences теперь будет делать демонстратор DART и шлюпку Space Taxi

В широкой программе НИОКР предполагается участие всех исследовательских центров NASA под руководством Центра Маршалла; военная часть программы будет выполнена научно-исследовательскими подразделениями AFRL на девяти авиабазах.

В Центре Маршалла создано новое управление программы МТКС второго поколения для контроля работ по SLI, подчиненное непосредственно директору Центра.

Прежде программой (см. *НК* №3, 2001) руководил Директорат космических транспортных систем Центра, но с расширением работ в этой области структура была изменена. «[Сегодня] «Космическая пусковая инициатива» – программа №1 в NASA, – говорит Арт Стефенсон. – Путем перестройки функций подразделений Центра мы создаем управление программы МТКС второго поколения, менеджеры и инженеры которого сосредоточат усилия на выполнении требований, установленных нами».

Цели инициативы SLI, выраженные в цифрах, соответствуют уменьшению удельной стоимости запуска ПГ на низкую околоземную орбиту до 2200 \$/кг<sup>1</sup> и улучшению показателя безопасности – вероятности потери экипажа – к 1 за 10000 полетов<sup>2</sup>.

Деннис Е. Смит (Dennis E. Smith), бывший первый заместитель руководителя Директората космических транспортных систем Центра Маршалла, возглавил новое управление, а Дэн Думбахер (Dan Dumbacher) назначен первым заместителем менеджера программы.

Директорат продолжит обеспечивать экспертизу в области ДУ и другой техники как для Космической пусковой инициативы, так и для системы Space Shuttle. Продолжатся также разработки «продвинутой МТКС третьего поколения», аппарата для взлета с Марса, космических и прочих перспективных ДУ.

21 мая Boeing объявил, как будут потрачены деньги, полученные по контракту в рамках SLI: 136.5 млн \$ уйдет на предприятие Phantom Works (исследования технологических концепций нового поколения МТКС RLV), а 65 млн \$ – отделению Rocketdyne Propulsion & Power (разработка новейших космических ДУ).

«Группа Boeing рада участвовать в новой эре космических исследований, – говорит Роберт Шванц (Robert Schwanz), руководитель программы SLI на фирме Boeing. – Мы упорно трудились при разработке стратегии приближения к целям, изложенным NASA; и вот «шестеренки закрутились»...»

По словам Джорджа Мюллнера (George Muellner), вице-президента и генерального директора предприятия Boeing Phantom Works, «компания приветствует возможность быть на переднем крае новой инициативы. Наш завод имеет огромный опыт внедрения высоких технологий. В этой программе смогут принять участие наши лучшие кадры».

В первом этапе работ будут исследованы корпуса и подсистемы носителей, концепции ДУ, а также их эксплуатации в реальных условиях.

<sup>1</sup> При зарождении системы Space Shuttle предполагалось достичь величины 220 \$/кг.

<sup>2</sup> Сейчас она примерно в 100 раз хуже.



X-37/X-40A органично впишется в программу SLI

Согласно контракту, Rocketdyne разработает концепцию ДУ второго поколения МТКС. Будут проведены углубленные исследования ЖРД высокой степени многоразовости «ступенчатого сгорания» (замкнутой схемы) с избытком горючего FRSC (fuel-rich staged combustion engine), прототипом которого послужит кислородно-водородный двигатель SSME системы Space Shuttle, созданный Rocketdyne. Не забыта альтернатива – углеводородный ЖРД «ступенчатого сгорания» с избытком окислителя ORSC (oxidizer-rich staged combustion engine). Кроме того, заказ позволит провести НИОКР по созданию двигателя на перекиси водорода для верхних ступеней. Rocketdyne собирается воспользоваться опытом, полученным не только при разработке SSME, а также двигателя RS-68 одноразовой ракеты Delta 4 и ЖРД типа «линейный аэроспайк», создаваемого для многоразового носителя X-33.

Начав работать в июне, компания должна представить первые результаты в апреле-мае 2002 г. В случае успешной демонстрации концепции, NASA позволит еще на 14 месяцев продлить работы с тем, чтобы испытать прототип двигателя в 2005 г. и совершить первый полет полноразмерного носителя в 2010 г. Первоначальная численность персонала Rocketdyne, занятого по программе SLI, – 80 сотрудников предприятия Канога-Парк, Калифорния, – возрастет к 2002 г. до 120 человек.

24 мая подробности контракта SLI стали известны из уст руководства компании Orbital Sciences Corporation (OSC): 47 млн \$ из 53 пойдут на создание демонстратора технологии автоматической стыковки на орбите DART (Demonstration of Autonomous Rendezvous Technology), а 6 млн получит концепция пилотируемого транспортного аппарата «Space Taxi».

В рамках проекта DART Группа пусковых систем компании OSC совместно с НИЛ имени Ч.С.Дрейпера (Charles Stark Draper Laboratory) разработает, построит и испытает в полете маневрирующий КА, созданный на базе последней (жидкостной) ступени РН воздушного базирования Pegasus. Демонстратор должен показать в полете

автономное сближение на орбите и операции вблизи «некооперирующего объекта», которым может быть любой спутник. Работы по проверке концепции, разработанной Предприятием полетной робототехники (Flight Robotics Facility) Центра Маршалла, выполняются как часть «Инициативы снижения риска создания МТКС второго поколения» (2nd Generation RLV Risk Reduction Initiative).

OSC изготовит «продвинутой видеодатчик управления», основанный на разработанной в Центре Маршалла модели, которая была успешно испытана в полетах шаттлов STS-87 и STS-95. Демонстрация КА DART в полете запланирована на 2004 г. За подготовку запуска РН Pegasus по проекту DART будет отвечать Программа одноразовых носителей Космического центра имени Кеннеди (Kennedy Space Center Expendable Launch Vehicle Program).

«Аппарат DART станет еще одной производной проверенного в полете надежного носителя Pegasus, который послужил основой разработки космических РН наземного базирования (запуска) Taurus и Minotaur, а также гиперзвуковых аппаратов воздушного запуска Нупер-X/X-43 и X-34» – отметил Рональд Грэйби (Ronald J. Grabe), исполнительный вице-президент и генеральный менеджер Группы пусковых систем OSC.

OSC получила также долгожданный контракт на продолжение исследований и разработки «Космического такси» – концепции транспортного пилотируемого аппарата CTV (Crew Transfer Vehicle), предложенной фирмой в 2000 г. в рамках программы NASA «Изучение космической транспортной архитектуры» STAS (Space Transportation Architecture Study).

«Этим контрактом в рамках SLI NASA демонстрирует возрастающее доверие к новаторским и рентабельным решениям, которые OSC производит уже почти два десятилетия», – говорит Дэвид Томпсон (David W. Thompson), председатель и главный исполнительный директор OSC.

Архитектура «Космического такси» будет изучаться 19 месяцев. Создатели аппарата предполагают значительно снизить стоимость и повысить безопасность пилотируемых полетов по сравнению с нынешней системой Space Shuttle.

Многофункциональный КА сможет послужить аварийным кораблем для спасения экипажа МКС, двухсторонней пилотируемой космической транспортной системой для доставки малых грузов, а также платформой для обслуживания спутников или строительства астроинженерных сооружений.

По материалам  
CNN, AP, OSC и The Boeing Company

## Уточненные параметры ДПО

В редакцию НК пришло письмо от главного конструктора НИИ машиностроения из Нижней Салды Е.Г.Ларина, содержащее поправки и уточнения к опубликованному ранее материалу. Мы приводим его практически без сокращений.

В НК №3, 2001 на с.25 в статье «"Прогресс М1-5" – могильщик "Мира"» в 9-м абзаце дано значение удельного импульса тяги двигателей причаливания и ориентации (ДПО) корабля 11Ф615А55 №254, равное 235 (кгс/кг), что не соответствует действительности. Наш институт является разработчиком и изготовителем этих двигателей. С 1995 г. ДПО для кораблей «Прогресс М» имеют удельный импульс тяги 291 (кгс/кг) (2852 м/с). Среднее значение удельного импульса тяги восьми двигателей КК «Прогресс М» №254, использованных для создания тормозного импульса при сходе с орбиты комплекса «Мир», составило 291.7 (кгс/кг), что на ~24% выше приведенного в НК №3 значения. Это только на 4% ниже удельного импульса тяги СКД корабля, что, по нашему мнению, нельзя назвать существенной разницей, как это звучит в статье.

Благодаря высокой надежности и высоким удельным параметрам ЖРДМТ 11Д428А-16, установленные в агрегатном отсеке КК «Прогресс М» №254 двигатели трижды включались для торможения комплекса «Мир» и обеспечили его штатное сведение с орбиты. Суммарное время работы наших двигателей на операции торможения «Мира» составило 3902 с.

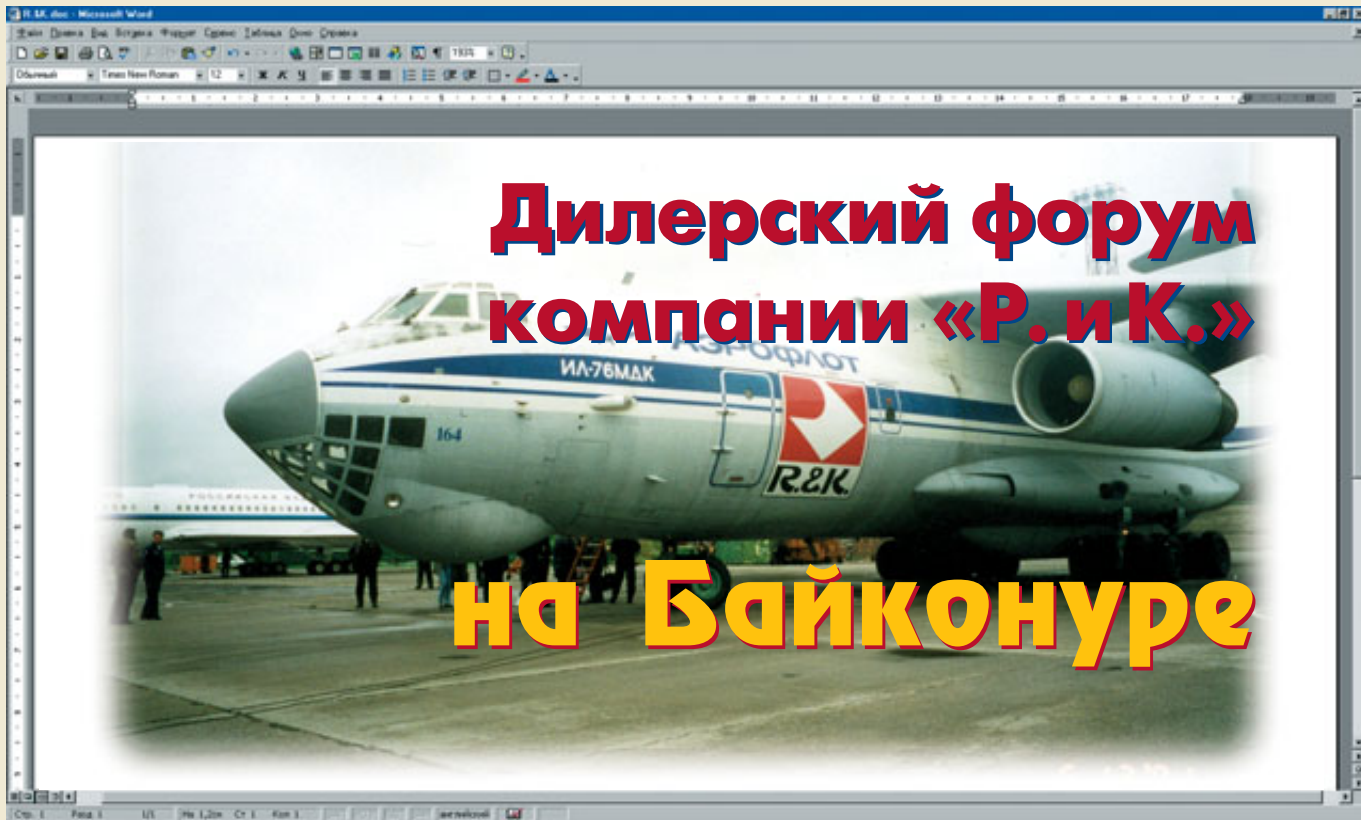
...Сообщаю вам основные характеристики ЖРДМТ 11Д428А-14 и 11Д428А-16, используемых в составе КК «Союз ТМ», «Прогресс М», СМ «Звезда».

Компоненты топлива: окислитель – амилин; горючее – гептил. Массовое соотношение компонентов топлива – 1.85. Удельный импульс тяги в непрерывном режиме – 2852 м/с (291 кгс/кг).

Удельный импульс тяги в импульсном режиме		
Продолжительность импульса, с	Удельный импульс	
	м/с	кгс/кг
0.050	1793	183
0.100	2234	228
0.250	2577	263

Тяга двигателя в непрерывном режиме – 129.16 Н (13.18 кг). Токопотребление при 27 В – 0.8 А. Время включения – 0.030–2000 с. Максимальная частота включений – 10 Гц. Ресурс – 50000 с за 500000 вкл. Масса не более 1.5 кг. Гарантийный срок эксплуатации до 18 лет, из них 15 лет в орбитальном полете.

Редакция приносит извинения коллективу НИИмаш за допущенную А.Владимировым неточность и надеется, что публикации о вкладе института в освоение космоса будут чаще появляться на страницах нашего журнала.



**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

**13–15 мая** группа компаний «Р. и К.» провела свой Пятый Дилерский форум. Такие форумы «Р. и К.» проводит ежегодно с целью общения дилеров с руководством компании и начальниками ведущих отделов в неформальной обстановке.

Предыдущие форумы проходили в пансионатах Подмосквья и в Сочи. В этом году компания «Р. и К.» впервые провела форум на всемирно известном космодроме Байконур. И это неслучайно.

Уже многие годы одним из приоритетных направлений деятельности «Р. и К.» является поставка высококачественных персональных компьютеров предприятиям отечественной ракетно-космической промышленности. По мнению руководителей компании, именно космонавтика является

центром самых передовых технологий и способствует прогрессу во многих направлениях науки, в частности в вычислительной технике.

Давняя дружба, взаимная поддержка и сотрудничество связывают ведущую компанию российской компьютерной индустрии и Центр подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. Организация и проведение Дилерского форума на Байконуре – одна из форм этого сотрудничества.

Подготовка этого мероприятия началась в середине февраля и потребовала от организаторов из «Р. и К.» и ЦПК огромных усилий. Только во время регистрации участникам стало известно, что конечный пункт путешествия – Байконур. Держать в секрете до последнего момента место проведения очередного форума – традиция компании.

Программа трехдневной поездки была сформирована и реализована совместными усилиями сотрудников «Р. и К.» и представителей Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина и была максимально приближена к условиям пребывания космонавтов перед стартом на Байконуре: пере-

В Форуме приняли участие 160 человек, среди которых 50 сотрудников компании «Р. и К.» и 110 представителей дилерских компаний из разных регионов России и стран ближнего зарубежья.

лет на тех же самолетах, на которых летают космонавты; многие жили в той же гостинице, где обычно живут космонавты. С учетом жаркого климата казахстанской степи каждому участнику были подарены бейсболки с эмблемой компании и защитные кремы от солнца, а также наборы с сухим пайком.

На космодром вместе с участниками Форума прибыли артисты – московская группа «Тату» и питерская группа «Два самолета».

Как известно, «Р. и К.» – крупнейший российский производитель вычислительной техники. Модельный ряд компьютеров, выпускаемых компанией «Р. и К.», охватывает весь спектр персональных компьютеров и может удовлетворить самый взыскательный спрос потребителей.



**Глава компании «Р. и К.» принимает «парад» на 17-й площадке**



Всем надеть парашюты!

Перелет осуществлялся с военного аэродрома Чкаловский тремя самолетами – Ту-134, Ту-154 и Ил-76. Ил-76 не приспособлен для перевозки пассажиров – это летающая лаборатория, которая используется для тренировок космонавтов на невесомость. Во время перелета участники Форума невесомости не было, но смельчаки, рискнувшие лететь на борту этого самолета, ощутили экстремальную атмосферу полета, которую испытывают космонавты при тренировках. Каждому пассажиру надели парашют и предупредили о возможности десантирования. Это была шутка, которая «пощекотала» нервы пассажирам, ведь каждый морально настроился на прыжок.

По прибытии на космодром автобусы доставили участников Форума на 17-ю площадку. Разместилась столь большая делегация в гостиницах «Космонавт», «Байконур» и «Спутник», а также в гостиничном комплексе ИМБП.

Первое утро пребывания на космодроме началось на 17-й площадке (именно здесь перед стартом живут космонавты) с торжественного построения участников Форума и поднятия флагов Российской Федерации, Военно-воздушных сил России и компании «Р. и К.» На линейке представители ЦПК вручили главе группы компаний «Р. и К.» Борису Ренскому диплом «За техническую поддержку основных экипажей на орбите станций «Мир» и МКС, помощь в подготовке и проведении в Звездном городке 40-летнего юбилея первого полета человека в космос», подпи-

санный начальником ЦПК им. Ю.А.Гагарина летчиком-космонавтом генерал-полковником П.И.Климукон.

Весь день был насыщен экскурсионными поездками. Участники Форума посетили музей космодрома, в экспозиции которого широко представлены образцы ракетно-космической техники, мемориальные предметы. Побывали в домиках-музеях С.П.Королева и Ю.А.Гагарина.

Затем делегация на автобусах направилась на легендарную 1-ю площадку, с которой в 1957 г. состоялся запуск первого в мире искусственного спутника Земли, а в 1961 г. – старт первого космонавта планеты Юрия Гагарина.

Участники осмотрели технические сооружения стенда-старта, с которого в 1987 г. была запущена мощнейшая ракета-

но из-за огромной насыщенности программы времени на это не хватило.

Надо отметить, что в истории Байконура еще не было столь многочисленных делегаций, посещающих стартовые площадки космодрома в таком объеме. В ходе экскурсий участникам Форума было разрешено осуществлять фото- и видеосъемки без каких-либо ограничений.

Перезеды от одной стартовой площадки к другой занимали час, а то и более. При тридцатиградусной жаре такое путешествие довольно утомительно. Но полученное впечатление компенсировало трудности переездов, а горячий обед (бульон с пирожками) в полевых условиях восстановил силы путешественников.

День завершился на 17-й площадке праздничным банкетом, на котором были



На УКСС, с которого 15 мая 1987 г. ушла в небо первая РН «Энергия»

носитель «Энергия» с «негром» (КА «Скиф») на спине. Универсальный комплексный стенд-старт произвел на экскурсантов неизгладимое впечатление своей масштабностью и технической мощью.

Побывали делегаты и в монтажно-испытательных корпусах, где осмотрели корабль «Буран», побывавший в космосе, и законсервированные ракеты «Энергия».

Участники Форума осмотрели самый новый стартовый комплекс РН «Зенит». Они почтили память ракетчиков и специалистов, по-

предложены блюда казахской кухни, и концертом с участием московских и питерских артистов.

После непродолжительного отдыха, в 3 часа ночи участники Форума отправились на смотровую площадку, откуда наблюдали запуски ракеты-носителя «Протон» с амери-



... и реально

Запуск «Протона» через призму новых технологий...

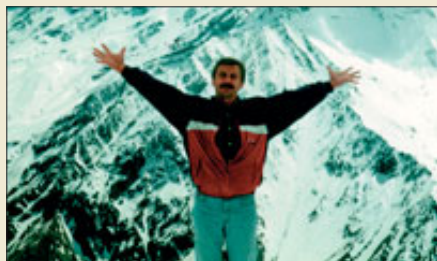


гибших в 1960 г. при испытании ракеты Р-16, среди которых был и маршал артиллерии М.И.Неделин.

В программу экскурсий входило посещение монтажно-испытательного комплекса КК «Союз» и «Прогресс»,

канским спутником PanAmSat 10 на борту. Смотровая площадка расположена в 4 км от старта. Поэтому, чтобы лучше видеть момент запуска ракеты, представители компании «Р. и К.» привезли на Байконур и смонтировали на площадке мощную видеоаппаратуру, позволяющую видеть запуск на огромном экране с сильным увеличением. «Грандиозно!» – таково было общее мнение о старте.

В этот же день участники Форума возвратились в Москву.



# Ребята из Нальчика осваивают космос

НК довольно часто рассказывают об успехах различных молодежных кружков, лабораторий, домов творчества, клубов юных космонавтов в изучении космонавтики, моделировании космической техники, участии в конкурсах. Недавно летчик-космонавт РФ, Герой России **Александр Лазуткин** побывал в Центре детского творчества далекого города Нальчика. В беседе с корреспондентом *НК* он поделился своими впечатлениями.

*И.Извеков (И.И.): Почему для поездки Вы выбрали именно Нальчик?*

**А.Лазуткин (А.Л.):** Ребята из Кабардино-Балкарии на конкурсах «Космос» постоянно занимают много призовых мест. Я присутствовал на защите их научных работ. Чувствуется определенная школа. Ребята умеют себя показать, да и темы докладов, как правило, серьезные. Мне захотелось своими глазами увидеть, как они там рабо-

КО «Союз» Хусейн Мусабиевич. Он сообщил, что меня «потеряли». Оказывается, это меня встречали у трапа председатель правительства Республики, министр образования и другие не менее уважаемые люди. Встречало и телевидение. Мне, честно говоря, было не по себе от такого почета.

День начался встречей с вице-президентом Республики, посадкой голубой ели на аллее космонавтов и продолжился общением с детьми. Я посетил школы, лицеи и даже детские сады. Были встречи с главами администраций районов, городов, поселков, а также руководителями предприятий.

*И.И.: Интересно, посещение детских садов входило в Ваши планы?*

**А.Л.:** Для меня это было неожиданно. Оказывается, даже таким малышам рассказывают, как устроена наша Вселенная. Они знают планеты солнечной системы и в курсе того, на чем летают люди в космос. Даже сами сочиняют сказки на астрономические темы. Положа руку на сердце, я был поражен результатами такой работы

ранные языки, искусство... Учиться говорить, не теряться перед аудиторией. Они меня выслушали с должным вниманием, а затем показали расписания занятий, индивидуальные расписания. И я увидел, что подобные занятия у них есть! И почти каждый день.

*И.И.: Да, удивительно.*

**А.Л.:** Я посетил школы и в сельских районах, далеко от Нальчика. Ребята там тоже смысленные, открытые и очень талантливые. Они занимаются изучением своего края. Думаю над решением экологических проблем. Конечно, все это благодаря взрослому, преподавателю. Спасибо им за воспитание таких ребятшек.

*И.И.: А каковы, на Ваш взгляд, перспективы?*

**А.Л.:** Что делать дальше? Надо работать. Думаю, следует воспользоваться тем, что предлагают современные технологии, например Интернет. Всемирная паутина позволит без больших проблем связать воедино много школ и детских центров. И далее нуж-



Космонавт А.Лазуткин посвящает А.Ашибокова в члены ВАКО «Союз». г. Тырнауыз



А.Лазуткин с педагогом дополнительного образования Ю. Гуданаевым и начальником управления образования Эльбрусского района Т.Джаппуевой

тают. К тому же я получил приглашение от регионального отделения ВАКО «Союз». Считаю, грех было отказываться.

*И.И.: Не было страшно? Ведь все-таки Северный Кавказ?*

**А.Л.:** Было о чем подумать... Потом решил – в конце концов к детям же еду.

*И.И.: Каковы Ваши первые впечатления?*

**А.Л.:** Очень хорошие. После приземления Як-42Д я взял свои вещи и пошел к заднему выходу, так как сидел в хвосте самолета. Поэтому и вышел первым. Смотрю, а к передней двери самолета подошли трап. Кого-то встречали. Я остановился и решил посмотреть, кого же так встречают. Вышла женщина с маленькой девочкой, потом еще кто-то. Вдохнул и пошел к выходу с летного поля. Там, уже на площади, – никого из знакомых. Ну, думаю, попал в ситуацию. Хорошо, что хоть есть телефон, куда можно позвонить. Через несколько минут подошел мужчина, поздоровался. Это был генеральный директор регионального отделения ВА-

Центра детского творчества. Выяснилось, что то, о чем я мечтал, уже есть. И надо как можно быстрее перенимать опыт и распространять его по всей стране.

*И.И.: Немного о школах. Как там проходят занятия?*

**А.Л.:** В Нальчике школьники приходят заниматься в Центр после учебы, конечно. Но есть и такие ребята, которые отдают предпочтение Центру, пытаюсь скрывать это от взрослых. Понятно, ведь им там интересно. Да и учатся они в школе очень хорошо, как правило, идут впереди учебной программы.

У меня состоялся разговор с ребятами. Сидим в аудитории, и я им рассказываю, чему бы я учился на их месте. Слушать про космические корабли и полеты, которыми обычно интересуются, этим школьникам, думаю, было бы лишнее. Я сказал им, что было бы хорошо проводить занятия как можно чаще, имея в виду более одного-двух раз в неделю; что надо изучать иност-

но передавать новую информацию школьникам, проводить с ними занятия, олимпиады по разным направлениям. Детский Центр города Нальчика готов к такой работе. Технические и организационные задачи у них почти решены. Через Нальчик будем работать со всеми школами Республики.

*И.И.: Хочу задать еще один, самый важный вопрос. Что дальше?*

**А.Л.:** Первый этап – это Россия. Создадим свою сеть по нашей стране. А затем будем покорять мир. Готовить себе смену – задача любого думающего человека. Я хочу, чтобы ребята, прошедшие обучение через систему аэрокосмического образования, стали в будущем, во-первых, настоящими людьми; а во-вторых, самыми умными. Пусть любой институт или университет будет считать за честь принять выпускников ВАКО «Союз». Эта задача минимум.

*И.И.: А максимум?*

**А.Л.:** Вы уже задали свой самый важный вопрос.



# КОСМИЧЕСКИЕ ВОЙСКА РОССИИ НАЧИНАЮТ БОЕВУЮ СЛУЖБУ

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**30 мая** в преддверии начала деятельности Космических войск России (КВР) прошел брифинг командующего генерал-полковника Анатолия Перминова. На нем были освещены текущее состояние военно-космической программы РФ, перспективы работы КВР, а также затронуты проблемы размещения оружия в космическом пространстве.

А.Перминов сообщил, что с 1 июня 2001 г. к работе приступает штаб нового рода Вооруженных сил – Космических войск. По его словам, в настоящее время укомплектованность центрального аппарата составляет 70–80%. «Все объединения, соединения и части Космических войск, несмотря на существующие проблемы, способны выполнять поставленные задачи», – заявил генерал. По его словам, управление орбитальной группировкой космических спутников в настоящее время осуществляется с различных пунктов, расположенных на территории России «от Санкт-Петербурга до Камчатки» [1].

Состояние орбитальной группировки России Перминов оценил как «достаточно сложное». По его словам, многие космические аппараты уже выработали свой ресурс, однако в соответствии с принятым решением космический аппарат, если он работоспособен, не выводится из эксплуатации, а используется до конца его физического существования, чтобы «выжать из него все, что можно». Это вынужденная тенденция, но она себя оправдывает, в том числе в плане экономии средств, отметил командующий. А.Н.Перминов сообщил, что Космические войска располагают космическими аппаратами, гарантийный срок которых составляет 3–4 года, но которые способны эффективно функционировать в течение 6–7 лет [3]. По данным генерала, до конца года космические войска получат ряд новых спутников [1].

Анатолий Николаевич заявил, что в соответствии с решением президента России в текущем году в 2–3 раза по сравнению с 2000 годом увеличилось финансирование производства новой техники и вооружения для Космических войск [2].

Особой темой брифинга был вопрос работы российской Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) – это было продиктовано случившимся 10 мая пожаром на командном пункте управления КА СПРН. Как сообщил Перминов, управление орбитальной группировкой КА не утрачено и в настоящее время осуществляется с различных пунктов управления, в том числе с 153-го радиотехнического центра в Голицыно и частично – с пункта управления в Серпухове [3].

До конца текущего года будет решена задача по контролю за стартами ракет с иностранных подводных лодок в районах боевого патрулирования за счет запуска нового КА. Как передал со ссылкой на Перминова корреспондент РИА «Новости», этот аппарат уже сконструирован, но пока еще не запущен [2].

Кроме того, Анатолий Перминов заявил о том, что России не требуется помощь США в создании станции предупреждения о ракетном нападении в Иркутске на юго-восточном ракетноопасном направлении. Он сообщил, что в ближайшие пять лет в Космические войска поступят новые станции предупреждения о ракетном нападении. По словам генерала, к настоящему времени они уже разработаны и отличаются от ныне существующих мобильностью, компактностью и высокой степенью готовности [4].

Что касается размещения оружия в космосе, то, по словам Перминова, «к настоящему времени оно не развернуто и практические шаги по размещению в космическом пространстве оружия пока ни одна страна не предпринимала». Генерал сообщил, что бывший СССР и Россия отказались от размещения оружия в космосе. Они подписали соответствующий договор и строго и четко выполняют его положения. Однако командую-

щий КВР отметил, что в XXI веке могут появиться новые виды оружия [5]. «Раз есть сфера применения космоса, возможно, в будущем, в XXI веке там могут появиться какие-то виды оружия», – подчеркнул он. Вместе с тем генерал отметил, что «существуют совместные международные договоренности и просто так ни одна из стран на это не решится самостоятельно, даже сверхдержава». «Это чревато большими неприятностями», – сказал Перминов. Командующий заявил, что «стоит только одной стране разместить оружие в космосе, как найдется другая страна, которая пойдет на ответные меры» [6].

Источники:

1. Интерфакс, 30.05.2001, 17:31.
2. РИА «Новости», 2001-05-30, 17:44.
3. РИА «Новости», 2001-05-30, 17:23.
4. РИА «Новости», 2001-05-30, 18:54.
5. РИА «Новости», 2001-05-30, 17:51.
6. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2, 30.05.2001, 17:25.

Журнал для военных профессионалов, а также для широкого круга читателей в стране и за рубежом освещает актуальные проблемы военного строительства, организации боевой подготовки видов Вооруженных Сил и родов войск, создания и применения вооружения и военной техники.

Подписаться на журнал можно с любого месяца.  
Индекс: 73452 – для подписчиков Российской Федерации;  
79724 – для подписчиков СНГ и стран Балтии.  
Телефон редакции: 195-61-86; 195-61-28; 195-61-76.  
Факс: 157-82-78 (для «Армейского сборника»).

# 25 мая

К 40-летию выступления президента Дж.Кеннеди, определившего срок высадки человека на Луну



А.Марков специально для «Новостей космонавтики»

## «Зачем?..»

25 мая 1961 г. 35-й президент США Джон Фицджеральд Кеннеди провозгласил новую национальную космическую цель:

«...Наступило время больших свершений, время нового великого американского проекта, время, когда наша нация должна занять безусловно ведущую роль в освоении космоса, от которого во многом зависит наше будущее на Земле... Русские, благодаря их большим ракетным двигателям, некоторое время будут побеждать в соревновании, но это должно только подстегивать Соединенные Штаты в их усилиях. <...> Мы подвергаемся дополнительному риску, потому что на нас смотрит весь мир. Но, как показал подвиг астронавта Шепарда, этот риск повышает наш авторитет в случае удачи. Я верю, что наша нация сможет до конца этого десятилетия высадить человека на Луну и благополучно вернуть его на Землю. Сейчас нет более впечатляющего для человечества или более важного для долгосрочного исследования космоса проекта. И ни один проект не будет таким трудным и дорогим...»

Так появился на свет проект Apollo, практическая история которого (1961–1972) реализовала «теоретическую» (до него) возможность межпланетных путешествий землян в Солнечной системе. Казалось бы, одно это ставит лунную программу в число эпохальных событий Человечества, но все же сегодня, как и 30–40 лет назад, у некоторых представителей этого гордого вида возникают вопросы: «Зачем? Напрасные траты... Напрасный риск...».

Да, вполне возможно, что принимавшие «лунное решение» не ведали, что творили. Все-таки публично брали на себя «негарантированное» обязательство – никто не знал на тот момент, можно ли вообще ступить на Луну. По выражению директора Бюро подготовки полетов человека NASA Д.Б.Холмса, «исследования и разработки осуществлялись в обла-

сти, относительно которой не было положительных знаний». Но с поставленной целью они справились. А «зачем?» – лучше всех ответил директор MSFC NASA Вернер фон Браун в ночь перед стартом Apollo 11: «Если бы экспедиция сводилась к тому, чтобы доставить на Землю горсть пыли и камешков, мы, несомненно, были бы самыми большими олухами в истории человечества. Это отнюдь не главная наша задача ни на сегодня, ни на завтрашний день. Этот старт поможет нам отыскать ключи к будущему человечества на Земле... Человек достигает величия, когда, преодолевая себя, идет к великой цели, то же самое относится и к нации... Только когда народ уважает себя, его уважают другие народы».

## «...Здесь русский дух, здесь Русью пахнет...»

Советский Союз вступил в космос мощно, красиво, неожиданно и, самое главное, таинственно. Над Америкой распахнулись крылья загадочной русской птицы; и черт ее знает, куда она летит, что у нее в клюве, что в когтях? Секретность, или т.н. «русский прием», превращал США в команду обреченного «Титаника», с ужасом вглядывающуюся в мрак космического океана с грозными русскими «айсбергами» – «Востоками-1», -2? -10? -20?..

После 21 ноября 1960-го, когда на «генеральной репетиции» запуска ракеты Redstone в присутствии важных персон не захотела улететь, «позорно сплюнув» с макушки в канавераловские колючки капсулу «первого астронавта планеты» (отлично сработала САС), тучи сгустились над NASA и Кеннеди не упускал случая упрекнуть ракетчиков в некомпетентности...

28 декабря, после прозрачного намека со стороны вновь формирующегося правительства США (Кеннеди победил 08.11.60), «улетел» со своего места главный администратор Кейт Гленнан, готовился к «улету» Боб

Гилрут, поговаривали, что «улетят» и самого «ракетного барона» фон Брауна. В ожидании приближающегося «побоища», под ледяным дождем немислимой и незаслуженной критики, все в NASA работали, как забытые богом отчаянные старатели Аляски. К правительственным телефонам не подходили, людей на рабочих местах сменяли только угрозой увольнения, про рождественские праздники никто не вспоминал.



Кеннеди вручает награду Алану Шепарду

У нас много пишут о подвиге наших пионеров космонавтики, не принимая во внимание (и тем самым принижая наши заслуги), что и по другую сторону океана так же не спали сутками, получали инфаркты, валились с ног от переутомления. Чтобы обогнать нас в «лунной гонке» в конце шестидесятых, в их начале американцы испили полную чашу растерянности, отчаяния и экстремального испытания веры в собственные силы.

Первое, чем проявила себя новая Администрация (Кеннеди вступил в должность 20.01.61) после «неидеального» полета Хэма (см. НК №3, 2001), было «опасение за жизнь американского гражданина (астронавта)», т.е. не повредит ли «кненадежное детище Эйзенхауэра» имиджу США и нового президента?.. Полет Гагарина, лишивший на время дара речи (и критики) президентскую свиту, дал NASA возможность хотя бы нормально работать.

## «Тот самый день...»

12 апреля 1961-го для президента Кеннеди не было личным поражением, это была давно якобы им же предсказанная «полная катастрофа Эйзенхауэровского курса». Но позорный провал вторжения наемников на Кубу (21 апреля 1961 г.) был уже его рук делом.

И случись что-то «нехорошее» еще и с запуском первого американского астронавта, ни одна руководящая голова в NASA не уцелела бы.



Первая семерка астронавтов США в Центре Маршалла у В.фон Брауна



Кеннеди и Браун

Поэтому никого в Белом доме не интересовало, слетал Алан Шепард или «подскочил»: 5 мая для США стало праздником праздников, его отмечали вдвое, вчетверо круче, чем инаугурацию самого президента – Америка вошла в космический клуб!

Не успели убрать праздничные столы и подмести улицы американских городов, как воспрявший духом президент объявил 25 мая о лунной программе.

Противники Кеннеди пожимали плечами: у Джона пошла голова кругом от первого весьма сомнительного космического успеха. Для руководства NASA это не было сюрпризом, уже два месяца из них «выбивали, как из пленных японцев», на полуночных совещаниях в Вашингтоне гарантии под лунный демарш. Боссы Агентства растерянно отводили глаза, шевеля немymi губами, мысленно прикидывая, во что это обойдется. А обошлось оно (первые расчеты ~30–40 млрд \$) дороже самой любимой американской «игрушки» – Его Величества Военно-морского флота США со всеми авианосцами, крейсерами, субмаринами и пр.

Реакция первых астронавтов, слушавших Кеннеди по радио у себя в офисе, весьма красноречива в плане восприятия «лунного объявления».

Алан Шепард: «Я слышал или мне показалось?»

Дик Слейтон: «Слышал. Он посылает нас на Луну. И на грунт, а не в облет».

Гордон Купер: «Во-первых, у нас нет ракеты, во-вторых, космического корабля, в-третьих, ей-богу, мы даже не знаем, как вернуться назад?!»

Все трое дружно хохочут: «Как он отправит нас туда?!»

Алан показывает пальцем в небо: «По железной дороге!» – хохот переходит всякие рамки почтительности...

Джон Гленн вступает в разговор как-то странно: «Мы получим ракеты-носители...»

Голоса: «Вроде воздушного пузыря «Атласа», который никак не может взлететь?..»

Гленн, не меняя серьезности и загадочности тона: «Армия и ВВС забирают себе все спутниковые программы, а это освобождает руки Вернера для создания какой-то ракеты-монстра, которую они называют «Сатурн», более миллиона фунтов тяги при

старте. Это ракета для Луны, и через 8–10 лет мы полетим на ней...»

«Да-а, – единственное, что смог произнести в полной тишине Дик, – Кеннеди никогда бы не сказал, если бы не считал, что мы сможем это сделать».

«Вернер. Если кто-то и может это сделать, то кроме него – некому» – пришли к однозначному выводу собеседники.

#### «Подарок президента»

Что началось после заявления Кеннеди, хорошо отображает русский поэтический оборот: «Ни в сказке сказать, ни пером описать». Финансирование американского космоса, бывшее «вожделенным дождем в пустыне», превратилось с 1961-го в «сказочный тропический ливень». Боссы NASA повеселели, от них больше не отмахивались, как от голодных мух (деньги... деньги...), им теперь разрешили нанять и профессиональных менеджеров-финансистов.

Как только Кеннеди доложили, что жены астронавтов, встречавшие мужей с приема в Белом доме, задавали им всего один главный вопрос – «Как была одета Джеки?», – незамедлительно «семерка супруг» стала приглашаться женой президента частным образом. К «лучшему другу всех астронавтов» – господину президенту – прибавилась и «заботливая подруга» – первая леди Америки. Все было «краскручено» по-американски красиво, солидно, щедро. «Ужасное» отставание США в ракетах переименовали во «временно досадное», критиков «затолкали в щели».

Джон Кеннеди, достойный отпрыск могущественного финансового клана «Кеннеди-Фицджеральд», учился побеждать не по учебникам, а по реальным делам «семьи»; по рассказам деда, который из бедных окраин эмигрантского Бостона вошел в сенат штата и стал мэром города; по опыту отца, фантастическая финансово-деловая карьера которого (от биржевого маклера до посла в Англии и соперника самого Рузвельта) потрясает воображение. В некотором смысле к власти в США в 1960 г. пришел необычный, совершенно новый человек: образованный, дисциплинированный, независимый материально и свободный внутренне, честолюбивый и уже очень опытный 43-летний политик.

#### «Лунное решение»

Кеннеди можно смело назвать стратегическим вызовом: теперь выживал «сильнейший». Новая «национальная идея» воплотилась в смену идеологии: промышленное производство из средства выживания превращалось в творчество и образ жизни. «Рывок на Луну» стал куз-



«За работу, товарищи...»

ницей научно-технической элиты страны и по сути «вступительным экзаменом» США в XXI век.

Получится прилунение или нет, Джона Кеннеди, может, и не волновало (это пусть у фон Брауна, Дебуса, Мюллера, Гилрута, Крафта, Узбба, Лоу и остальных в Агентстве голова болит). До конца 60-х истекут два президентских срока (если его изберут и во второй раз), а в 1968-м можно будет под апофеоз Луны (в случае удачи) и младшего брата Роберта ввести «на престол». И – «цели ясны, задачи определены, за работу, господа ракетчики»: до конца десятилетия любой провал будет именовать «рабочим моментом».

Кеннеди дарил Америке спокойствие – не нужно вскакивать ночью с постели от звонка из Пентагона, что Советы что-то там запустили. Запустили? Хорошо, примите поздравления, Никита Сергеевич, Леонид Ильич. Но народ США знает: у них будет самый мощный в мире космический потенциал, NASA, «лунный план» и герои-астронавты, и они в конце 60-х такое запустят, что, как говорится, никому мало не покажется.

Ни в коей мере не умаляя роль 36-го президента США Линдона Джонсона, который до конца своего правления (1963–68) был опорой Apollo, все-таки можно сказать, что победу в «лунной гонке», смело раскрыв карты 25 мая 1961 г., уже предопределил сам Джон Кеннеди – «чистокровный политик» (по выражению Р.Кеннеди). А может быть, и такой же, как космические первопроходцы, мальчишка-мечтатель, любящий свою страну и торопящийся что-то успеть для нее сделать...



5 мая 1961 г.



Вернер фон Браун, 36-й президент США Линдон Джонсон и главный администратор NASA Дэнниел Уэбб

# ЦЕЛЕНАВАННИЙ

# КОМПЛЕКС

Редкие путешественники по Байконурской степи время от времени натываются на странные, совершенно плоские, бетонные площадки размером в несколько сотен метров, покрытые непонятными графическими рисунками. В пустыне Наска в Южной Америке рисунки, видимые с высоты птичьего полета, многие растолковывали как навигационные знаки для посадки инопланетян. Но что же означают эти поблекшие, потрескавшиеся, поросшие травой и саксаулом клеточки в Байконурской пустыне?

**О. Урусов** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото и схемы автора

В начале 70-х годов в нашей стране разрабатывались новые космические аппараты фоторазведки. Модернизированные «Зениты» и спутники новой серии – «Янтари» по своим характеристикам примерно в два раза превосходили аппараты предыдущих серий.

Одним из способов существенного улучшения работы спутников фоторазведки стало создание наземного комплекса для проверки разрешающей способности их разведывательной аппаратуры и улучшения качества ее работы.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 25 августа 1970 г., в 1974 г. на космодроме Байконур был создан и в течение 15 лет эксплуатировался уникальный комплекс, получивший наименование «Мишенный наземный комплекс» (МНК, или «объект 135 МК»). В соответствии с техническим рабочим проектом, объект 135 МК сооружался на площадке №301.

В качестве материала основания использовалось бетонное покрытие толщиной 10 сантиметров, положенное на песчаную основу. К бетонному основанию предъявлялись следующие требования:

1. Долговечность покрытия не менее 15 лет;
2. Способность длительное время противостоять воздействию неблагоприятных климатических факторов;
3. Способность образовывать прочное сцепление с красочным слоем, обеспечивающим сохранение эксплуатационных характеристик в течение продолжительного времени;

4. Способность образовывать однородную матово-шероховатую поверхность красочного слоя, обеспечивавшего диффузное отражение падающего света.

В связи со столь высокими требованиями к бетонному покрытию, для его создания был применен высококачественный бетон. В общей сложности было забетонировано семь полей общей площадью более 120 тыс м<sup>2</sup>.

На шести полях мишенного комплекса были красками нанесены штриховые масштаб-

но-испытательные реперы (МИР) – опорные точки сложной конфигурации; седьмое поле отводилось под поле яркости (см. рисунок).

Масштабно-испытательные реперы представляли собой нанесенные на бетон штриховые прямоугольники и полосы различных размеров серого, черного и белого цветов. На каждом поле прямоугольники располагались в порядке равноубывания, от самого большого к самому маленькому.

На полях №2 и 3 мишенного комплекса каждая группа символов включала 6 элементов, а ряд – 12 элементов, образуя масштаб-испытательный репер.

На полях №1 и 4, расположенных перпендикулярно друг другу, были нанесены белые квадраты на черном фоне.

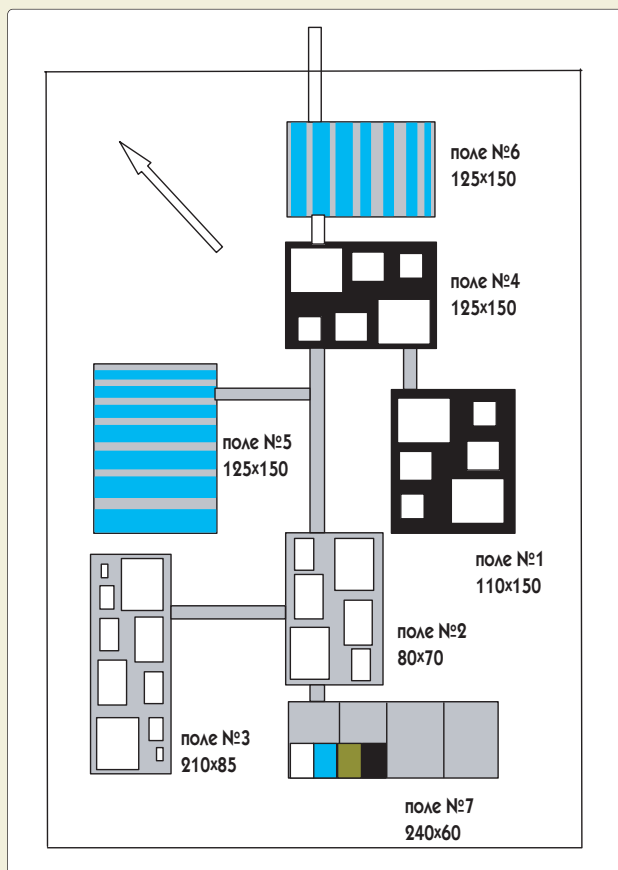
Поля №5 и 6 были покрашены в монотонно убывающие полосы серо-голубого цвета и также располагались перпендикулярно одно по отношению к другому.

На седьмом поле – поле яркости красками были нанесены четыре квадрата, содержавшие все цвета, которые использовались для покраски на мишенном комплексе.

## Мишенная команда

Для эксплуатации МНК была создана отдельная команда численностью в 30 военнослужащих, в обязанности которых входило содержание объектов комплекса в рабочем состоянии, проведение ремонтно-восстановительных и юстировочных работ, нанесение рисунков, проведение замеров яркости и светосилы на полях.

Организационно команда обслуживания мишенного комплекса входила в состав войсковой части 25741 и была прикомандирована к 5-й группе части, которая занималась испытаниями и подготовкой к запуску спутников серии «Янтарь». Поскольку обеспечение личного состава



Условная схема мишенного комплекса. Размеры полей указаны в метрах

ва команды обслуживания мишенного комплекса светом, водой, теплом и связью было отнесено ко второй очереди строительства (до которой руки так и не дошли), солдатам и сержантам приходилось работать в сложных бытовых условиях. В теплое время года личный состав команды жил непосредственно на мишенном комплексе, а на зиму передислоцировался на территорию городка в/ч 25741.

Начальником команды обслуживания мишенного комплекса с 1974 по 1981 гг. был майор Э.А.Руснак, а с 1981 по 1989 гг. – майор В.М.Кривошеев. Начальниками отделений команды были капитаны Г.Кулаков, Г.Громов, П.Смирнов, И.Поминов. Офицеры служили на МНК годами, что способствовало накоплению опыта эксплуатации комплекса и проведения измерений.

Командирами и инженерами мишенного комплекса была разработана уникальная методика подбора красок по специальной шкале яркости. Руководству МНК удалось наладить быстрое обучение солдат и сержантов проведению измерений с помощью фотометра и работам по восстановлению лакокрасочного покрытия МНК. Все эти разработки в значительной мере способствовали качественному проведению измерений и, в конечном счете, эффективному использованию МНК.

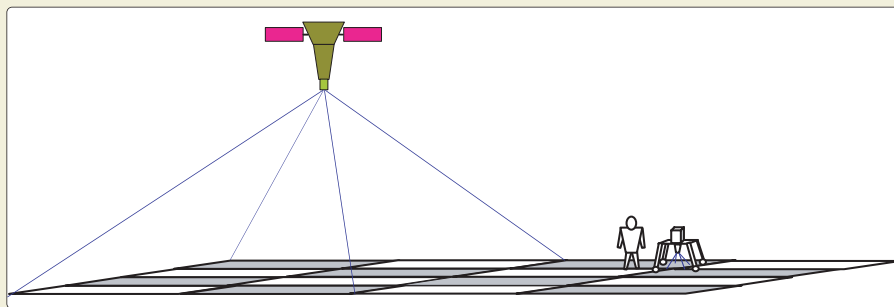
### Технология измерений

В процессе производства космического аппарата участвуют десятки смежных предприятий. Каждое из них имеет допуски на свою продукцию – пределы отклонений от ГОСТа. При сборке спутника эти отклонения накапливаются и в сумме снижают потенциальные характеристики аппаратуры. Поскольку отклонения носят случайный характер, невозможно заранее предсказать предел разрешающей способности оптической системы каждого конкретного спутника фоторазведки. МНК позволял выявить максимальные способности каждого спутника путем сравнения фотоснимков мишенного комплекса, выполненных с орбиты, и результатов наземных измерений.

Пролетая над Байконуром, спутник фоторазведки имел возможность в течение 10–12 секунд осуществлять фотографирование мишенного комплекса.

Работа по подготовке мишенного комплекса к работе с тем или иным спутником начиналась за полторы-две недели до дня пролета – по телеграмме, получаемой из Генерального штаба, осуществлялась подготовка определенных групп реперов. Если где-либо произошло разрушение или потрескивание лакокрасочного слоя, то окраску восстанавливали, нанося сверху еще один слой.

За полтора часа до пролета спутника на мишенном комплексе начинали работать операторы, фотометром производя замеры штриховых рисунков по яркости и контрасту. Тренированный оператор за минуту успевал произвести и записать несколько замеров. Работа по проведению замеров велась во время пролета спутника и в течение полутора часов после его пролета. В общей сложности удавалось произвести более тысячи замеров за один пролет спутника. Затем в тече-



Принципиальная схема работы мишенного комплекса: параллельно со съемкой аппаратурой спутника измерения на земле проводит оператор

ние нескольких часов шла непрерывная обработка полученных результатов, и сводные данные телеграммой передавались в Москву.

Необходимость проведения измерений на мишенном комплексе параллельно с пролетом спутника была вызвана тем, что данные с МНК должны были быть получены при той же освещенности и яркости солнца, что и измерения с орбиты. За час солнце смещается примерно на 15 угловых секунд. Максимальная величина, при которой характеристики освещенности поля соответствовали моменту пролета спутника, составляла 12–16 угловых секунд, поэтому наземные измерения на полях мишенного комплекса по прошествии больше чем полутора часов давали бы слишком большую погрешность. Специалисты Генерального штаба сравнивали данные спутникового фотографирования и результаты наземных измерений.

Фотометр, которым пользовалась команда мишенного комплекса, был подобен фотометру, расположенному на борту спутника. Естественно, его характеристики были существенно ниже, но соотношение яркостных параметров и светосилы со спутниковым фотометром было постоянным.

Сравнение результатов измерений спутника и наземных измерений позволяло определить максимальные возможности каждого конкретного аппарата: знаки на полях мишенного комплекса имели разные размеры, и самый маленький знак, который различал фотоспутник, был пределом его фактической разрешающей способности. За однозначно достоверные принимались те группы

МИР, которые четко различались спутником во время съемки на мишенном комплексе.

Кроме того, сравнение данных спутника и наземных измерений позволяло улучшить качество спутниковых фотографий за счет снятия паразитного атмосферного влияния – легких облаков, дымки, дрожания приземного слоя воздуха.

Параллельно выполнялись и работы по юстировке – мишенный наземный комплекс был точно «привязан» геодезически, и, имея координаты пролетающего спутника, время и угол пролета, можно было уточнять параметры орбиты космического аппарата.

### Эксплуатация комплекса

После ввода в строй мишенный комплекс использовался для работы с большинством спутников, оснащенных системами фоторазведки и запущенных с Байконура вплоть до конца 80-х годов. Но прежде всего комплекс предназначался для отработки аппаратуры новых комплексов. В конце 1974 г. начались летные испытания спутника «Янтарь-2К» – 11Ф624, «Феникс». Мишенный комплекс в это время был в максимальной эксплуатационной готовности – его только что ввели в строй и использовать его можно было максимально.

Работал личный состав мишенной команды и с военными орбитальными станциями «Алмаз» (11Ф71), которые настраивали свою аппаратуру, фотографируя МНК. Комплекс эксплуатировался очень напряженно – иногда по одному аппарату приходилось работать до 10–12 раз в месяц.



Тест: рисунки на поле №3. Отчетливо виден треугольный знак для точной топогеодезической привязки

Уже первые экспериментальные измерения, выполненные с помощью мишенного комплекса, показали высокую эффективность его применения. Однако сразу же выявился и комплекс проблем, связанных с эксплуатацией МНК.

Главной проблемой стала эрозия поверхности бетонного основания, на которое наносилась краска. Континентальный климат Байконура отличается резкими перепадами температур, приводившими к потрескиванию лакокрасочного слоя и отшелушиванию его от бетонного основания. Эрозия бетонного основания оказалась очень сильной, вследствие чего прочное сцепление красочного слоя с бетонным основанием не обеспечивалось. Краска трескалась, отлетала, и нарушалась

сок, для того чтобы добиться необходимых параметров, приходилось наносить десятки квадратных метров пробной покраски. Сложной была технология подбора красок – даже краска одной партии, разлитая в разные бочки, немного отличается по яркости и контрасту. Для создания однородной краски приходилось перемешивать ее в значительных объемах, а необходимых средств механизации не было.

После неоднократных обращений командования части и полигона к вышестоящим руководителям по поводу определения минимально допустимого объема подготовки элементов мишенного комплекса, в 1976 г. было принято решение поддерживать в работоспособном состоянии только поля №2 и

времени уже долго не эксплуатировались. Вместо нанесения рисунков краской на них должны были разворачиваться рисунки тест-объектов, изготовленные из легкого материала. После окончания работы со спутником, рисунки тест-объектов должны были убираться. Этот проект не был реализован, и мишенная команда по-прежнему поддерживала в эксплуатационной готовности поля №2 и 3.

Планировалось также осуществлять искусственную подсветку полей электрическим светом. Из числа экзотических проектов можно назвать запроектированную гамма-квантовую подсветку, которую планировали осуществлять путем применения радиоактивной краски, что позволило бы производить настройку радиолокационной аппаратуры (такая краска отражает радиоволны) и съемку комплекса в ночное время.

Одной из проблем, которая постоянно поднималась при эксплуатации мишенного комплекса, было то, что американцы беззастенчиво использовали наши поля в своих интересах – пролетая над Байконуром, американские спутники фоторазведки фотографировали в том числе и мишенный комплекс, что позволяло им также несколько улучшать параметры своей аппаратуры (естественно, очень несущественно, так как у них не было результатов наземных измерений) и вычислять пределы разрешающей способности советской космической оптики. Выработать каких-либо эффективных мер, которые позволили бы пресечь возможность наблюдений за мишенным комплексом для американских спутников, так и не удалось, и в конце концов на них махнули рукой.

В 1989 г. закончился гарантийный срок на МНК. К этому времени уже был наработан значительный объем экспериментальных данных с мишенного комплекса, компьютерная обработка которого и пролонгация на схожие условия при полетах действующих спутников позволили в значительной мере компенсировать ущерб в связи с его ликвидацией. Мишенный наземный комплекс был списан, а обслуживающее подразделение расформировано.



Современное состояние поля №1. И десять лет спустя после прекращения эксплуатации комплекс все еще производит впечатление

главное требование к МИРаМ – однородность матово-шероховатой поверхности красочного слоя. От яркого солнца краска быстро выгорала и теряла однородный цвет.

Осложняло эксплуатацию комплекса и то, что наносить краску на бетон можно было только весной и осенью, да и то в безветренную, ясную погоду, при температуре от 18 до 27°C – в остальное время наносимый рисунок высыхал неравномерно и не соответствовал техническим требованиям. Если скорость ветра превышала 5 м/с, красить тоже было нельзя – ветром высушивалась поверхность, которая застывала быстрее, чем нижний слой; возникала корка, а потом вздутие – и красочный слой лопался.

Все работы по покраске на мишенном комплексе выполнялись вручную, так как рисунок должен был иметь незначительные отклонения от заданных размеров. В связи с этим производительность труда солдат, осуществлявших восстановление лакокрасочного слоя, оставалась невысокой. В результате поля выходили из строя быстрее, чем их успевали восстанавливать.

Проблемой было и то, что стабилизация лакокрасочного слоя происходила лишь через 3 дня после покраски, а затем еще в течение полутора недель шел медленный «уход» нанесенного слоя в сторону осветления. В первые годы после создания МНК, пока еще не было методики подбора кра-

3 и поле яркости. Эксплуатацию остальных полей решено было не производить.

### Проекты развития мишенного комплекса

Помимо существовавшего мишенного комплекса, планировалось создать на территории космодрома Байконур еще четыре одиночных мишенных поля – площадки №302–305. Каждое поле должно было иметь размеры 125×150 м и обслуживаться небольшим подразделением. Эти поля предполагалось построить на расстоянии в 12–15 километров от площадки №301.

Была произведена топогеодезическая привязка будущих полей, вбиты колышки, указывающие их границы. Места будущего строительства были размечены и распланированы. Однако строительство площадок так и не было начато. Причиной прекращения работ по созданию новых полей стало то, что к тому времени уже в полной мере выявились проблемы, связанные с эксплуатацией мишенных полей, и руководство осознавало, насколько сложно будет поддерживать новые комплексы в готовности к использованию.

Еще одним проектом, разработанным в 1977 г., предусматривалась реконструкция экспериментального мишенного наземного комплекса. Планировалось провести реконструкцию полей №4, 5, которые к тому

☞ 3 мая 2001 г. исполнилось 25 лет со дня принятия на вооружение ракеты-носителя 11А511У «Союз-У», сообщило РИА «Новости» со ссылкой на пресс-службу РВСН. Этот носитель классической «семерочной» схемы был разработан в ЦСКБ (г.Куйбышев) с целью повышения характеристик и унификации средств выведения. Первый пуск 11А511У был выполнен 18 мая 1973 г. со спутником «Космос-559». В начале 1975 г. завершились испытания нового носителя, и уже 15 июля он вывел в космос корабль «Союз-19» (Алексей Леонов, Валерий Кубасов) для проведения экспериментального полета «Союз-Аполлон». 3 мая 1976 г. «Союз-У» был принят на вооружение и в этом же году полностью заменил в эксплуатации носители 11А57 «Восход», 11А511 «Союз» и 11А511М «Союз-М». Универсальный носитель показал высокую надежность – лишь 19 пусков более чем из 700 были аварийными, причем в 1983–1986 и 1990–1996 гг. было выполнено по 100 и более успешных пусков подряд. – И.Л.



# Биографии членов экипажа STS-100

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA и архива редакции)

## КОМАНДИР ЭКИПАЖА Кент Вернон Роминджер (Kent Vernon Rominger)



**Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США**  
332-й астронавт мира  
210-й астронавт США

Родился 7 августа 1956 г. в Дель-Норте, шт. Колорадо. Имеет степени бакалавра по строительству (1978) и магистра по авиационной технике (1987). С 1979 г. Роминджер служит в ВМС США. В 1981–1985 гг. служил летчиком F-14 Tomcat на борту авианосцев Ranger и Kitty Hawk. В этот же период Роминджер окончил Военно-морскую школу авиационного вооружения Topgun.

В 1987 г. после окончания аспирантуры ВМС он был назначен офицером проекта F-14 в испытательное управление штурмовиков в Пэтьюксент-Ривер, шт. Мэриленд. В 1990 г. Роминджер продолжил службу в 211-й авиационной эскадрилье, где был оперативным офицером и участвовал в боевом походе во время войны в Персидском заливе на авианосце Nimitz. Он налетал более 5000 часов на более чем 35 типах самолетов и выполнил 685 посадок на палубы авианосцев.

В марте 1992 г. Кент Роминджер был зачислен в отряд астронавтов NASA (14-я группа). В 1993 г.

он завершил ОКП, получив квалификацию пилота шаттла. Роминджер совершил пять космических полетов.

Первый полет – с 20 октября по 5 ноября 1995 г. пилотом «Колумбии» (STS-73) с лабораторией USML-2 на борту.

Второй полет – с 19 ноября по 7 декабря 1996 г. пилотом «Колумбии» (STS-80).

Третий полет – 7–19 августа 1997 г. пилотом «Дискавери» (STS-85).

Четвертый полет – с 27 мая по 6 июня 1999 г. в качестве командира «Дискавери» (STS-96) по программе доставки грузов и оборудования на МКС.

28 сентября 2000 г. Роминджер был назначен командиром экипажа STS-100 по программе сборки МКС. Этот полет стал для него пятым.

Кент Роминджер женат, имеет дочь. Подробная биография К. Роминджера опубликована в *НК* №25, 1996, с.60.

## ПИЛОТ

### Джеффри Шиэрс Эшби (Jeffrey Shears Ashby)



**Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США**  
389-й астронавт мира  
243-й астронавт США

Джеффри Эшби родился 16 июня 1954 г. в Далласе, шт. Техас. В 1976 г. он получил степень бакалавра наук по механике после окончания Университета Айдахо, а в 1993 г. в Университете Теннесси ему была присвоена степень магистра наук по авиационным системам.

С 1978 г. Эшби служит в ВМС США. Сначала он летал на штурмовиках A-7E и F/A-18 в составе истребительно-штурмовых эскадрилий, базировавшихся на авианосцах Constellation, Coral Sea, Midway и Abraham Lincoln. В 1986 г. Эшби закончил Школу боевой подготовки ВМС Top Gun, а в 1988 г. – Школу летчиков-испытателей ВМС.

Джеффри Эшби принимал участие в операциях Вооруженных сил США «Щит пустыни», «Буря в пустыне» и «Южный дозор» в Ираке. Выполнил 33 боевых вылета на F/A-18.

В качестве летчика-испытателя ВМС Эшби принимал участие в совершенствовании самолета F/A-18. Эшби имеет налет свыше 6000 часов, он также выполнил более 1000 палубных посадок.

8 декабря 1994 г. Джеффри Эшби был отобран кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В марте 1995 г. он приступил к ОКП, которую окончил в июне 1996 г. с квалификацией пилота шаттла.

Свой первый космический полет Эшби совершил 22–27 июля 1999 г. в качестве пилота «Колумбии» (STS-93).

28 сентября 2000 г. Эшби был назначен пилотом в экипаж STS-100. Это был его второй космический полет.

Джеффри Эшби женат, детей нет. Его биография была также опубликована в *НК* №10, 1999, с.72.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1 Крис Остин Хэдфилд (Chris Austin Hadfield)



**Астронавт CSA**  
Полковник ВВС Канады  
337-й астронавт мира  
4-й астронавт Канады

Крис Хэдфилд родился 29 августа 1959 г. в Сарнии, провинция Онтарио, Канада. Еще школьником в 15 лет он получил права пилота пла-

нера, а в 16 лет – пилота самолета. В 1982 г. он с отличием окончил Королевский военный колледж в Кингстоне (Онтарио) со степенью бакалавра в области механики. В 1992 г. Хэдфилд получил степень магистра наук по авиационным системам в Университете Теннесси в США.

В 1982–1983 гг. Крис прошел начальный курс летной подготовки на реактивных самолетах в Муз-Джо (Саскачеван) и стал военным летчиком. В 1984–1985 гг. Хэдфилд освоил истребитель CF-18 в Колд-Лейке, Альберта. После этого, в 1985–1988 гг. он служил летчиком-истребителем в 425-й эскадрилье Королевских ВВС Канады на авиабазе Багтовилль, Квебек. Он летал на CF-18 по заданиям Командования NORAD, и в июне 1985 г. Хэдфилд выполнил свой первый «перехват» советского бомбардировщика Ту-95.

В 1988 г. Крис Хэдфилд прошел курс обучения в Школе летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс в Калифорнии. Затем с 1989 по 1992 гг. он служил (в рамках программы обмена офицерами) в Испытательном центре ВМС США на авиастанции в Пэтьюксент-Ривер. Там он испытывал самолеты F/A-18 и A-7. Он также провел первые летные испытания ДУ аэрокосмического аппарата NASP.

В июне 1992 г. Хэдфилд был зачислен в отряд астронавтов Канадского космического агентства (CSA) в составе второго набора. В августе 1992 г. он приступил к ОКП в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 14-го набора. По окончании ОКП в 1993 г. Хэдфилд получил квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет Хэдфилд совершил 12–20 ноября 1995 г. в качестве специалиста полета экипажа «Атлантика» (STS-74) по программе второй стыковки шаттла с ОК «Мир».

После полета Хэдфилд работал оператором связи в Отделении обеспечения полетов Отдела астронавтов NASA. В последнее время он являлся главным оператором связи в ЦУПе в Хьюстоне. Он также является главным астронавтом CSA.

9 июня 1997 г. (почти четыре года назад) Хэдфилд был назначен в экипаж STS-99 (позднее этот полет получил обозначение STS-100). Это был его второй космический полет. При этом Хэдфилд стал первым канадцем, совершившим выход в открытый космос.

Крис Хэдфилд женат, в его семье трое детей. Подробная биография К. Хэдфилда была опубликована в *НК* №24, 1995, с.81.

**СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2**  
**Джон Линч Филлипс**  
**(John Lynch Phillips)**



**Кэптен (капитан 1-го ранга) резерва ВМС США**  
**401-й астронавт мира**  
**252-й астронавт США**

Джон Филлипс родился 15 апреля 1951 г. в Форт-Белвуар, штат Вирджиния, но считает родным город Скоттсдейл (штат Аризона), где он в 1968 г. окончил среднюю школу. В 1972 г. Джон Филлипс окончил Военно-мор-

скую академию США вторым из 906 выпускников и получил степень бакалавра наук по математике и русскому языку (!). В 1974 г. в Университете Западной Флориды он защитил степень магистра наук по авиационным системам, а в Университете Калифорнии в Лос-Анджелесе стал магистром наук и доктором по геофизике и космической физике, соответственно в 1984 и 1987 гг.

В 1972 г. Джон Филлипс поступил на службу в ВМС США и в ноябре 1974 г. стал военно-морским летчиком. На авиастанции ВМС Лемур (штат Калифорния) Филлипс освоил пилотирование самолета A-7 Corsair. После этого он служил в 155-й штурмовой эскадрилье и участвовал в боевых походах на борту авианосцев Oriskany и Roosevelt. Затем Филлипс занимался вербовкой новобранцев в г.Олбани (штат Нью-Йорк) и летал на самолетах CT-39 Sabreliner на авиастанции ВМС Норт-Айленд в Калифорнии.

Джон Филлипс имеет налет более 4300 часов, он также выполнил 250 палубных посадок. В 1982 г. он уволился в резерв ВМС США, но продолжил летать на самолетах A-7 и выполнял другие задания. Филлипс имеет звание кэптена (капитана 1-го ранга) резерва ВМС США. Он награжден медалью Национальной обороны, медалью резерва Вооруженных сил США, отмечен наградами за боевые походы и участие в военных действиях.

В 1982 г. Филлипс продолжил обучение в Университете Калифорнии в Лос-Анджелесе, а также

занимался обработкой данных АМС Pioneer Venus. После получения докторской степени он стал Опенгеймеровским стипендиатом в Лос-Аламосской национальной лаборатории в Нью-Мексико, а в 1989 г. стал ее постоянным сотрудником. В Лос-Аламосе Филлипс занимался исследованиями Солнца и космической среды. В 1993–1996 гг. он был научным руководителем эксперимента по солнечному ветру и плазме на АМС Ulysses и в составе научных коллективов был удостоен двух наград NASA, а также награды Лос-Аламосской лаборатории за выдающиеся достижения. Джон Филлипс имеет 156 публикаций в области плазменной среды вокруг Солнца, Земли, других планет, комет и космических аппаратов.

В апреле 1996 г. Джон Филлипс был отобран кандидатом в астронавты NASA. В августе 1996 г. он приступил к двухгодичному курсу ОКП, который окончил в 1998 г. с квалификацией специалиста полета. После этого он работал в Отделе астронавтов NASA, занимаясь вопросами системотехники, он также являлся оператором связи с МКС.

28 сентября 2000 г. Джон Филлипс был назначен в экипаж STS-100. Это был его первый космический полет.

Джон Филлипс женат на урожденной Лауре Джин Доуэлл, в их семье двое детей. Джон увлекается лыжами, плаванием на каяке, туризмом, фитнесом, любит отдыхать с семьей.

**СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3**  
**Скотт Эдвард Паразински**  
**(Scott Edward Parazynski)**



**320-й астронавт мира**  
**202-й астронавт США**

Скотт Паразински родился 28 июля 1961 г. в городе Литтл-Рок, шт. Арканзас. В 1983 г. в Стэнфордском университете он получил степень бакалавра наук по биологии. Затем он продолжил образование в медицинской школе этого университета и в 1989 г. получил там степень доктора медицины.

После этого Паразински проходил практику в медицинской школе Гарвардского университета. В 1990–1992 гг. он работал в скорой помощи в Денвере, шт. Колорадо. Доктор Паразински имеет большое количество публикаций по физиологии человека в космических полетах, акклиматизации в высотных полетах, он также проводил исследования по адаптации человека к стрессовым ситуациям.

Скотт Паразински был отобран NASA кандидатом в 14-ю группу астронавтов в марте 1992 г. В 1993 г. он завершил ОКП, получив квалификацию специалиста полета. Паразински совершил четыре космических полета.

Первый полет – с 3 по 14 ноября 1994 г. на борту «Атлантика» (STS-66) с лабораторией ATLAS-3.

С мая по сентябрь 1995 г. Паразински проходил подготовку в РГНИИ ЦПК в качестве дублера Дж.Линенджера по программе «Мир/NASA-4», но был отстранен от подготовки по антропометрическим параметрам (его рост сидя превышал допустимый предел для размещения в спускаемом аппарате корабля «Союз ТМ»).

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

Третий полет – с 29 октября по 7 ноября 1998 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-95). 24 сентября 1999 г. Паразински был назначен в экипаж STS-100 вместо Р.Кёрбима, переведенного в экипаж STS-98.

Скотт Паразински женат, имеет двоих детей. Подробная биография С.Паразински опубликована в *НК* №23, 1994, с.49.

**СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4**  
**Умберто Гуидони**  
**(Umberto Guidoni)**



**Астронавт ЕКА**  
**345-й астронавт мира**  
**3-й астронавт Италии**

Умберто Гуидони родился 18 августа 1954 г. в Риме, Италия. В 1978 г. получил степени бакалавра физики

и доктора астрофизики в Университете Рима. В 1980 г. Гуидони закончил постдокторантуру.

С 1983 г. Гуидони работал исследователем в Национальном комитете по источникам энергии ENEA, а в 1984 г. он стал исследователем Института космической физики IFSI-CNR и принимал участие в эксперименте «Исследования электродинамики привязного эффекта» (RETE). В 1988 г. Гуидони был назначен научным руководителем эксперимента RETE и отвечал за интеграцию этого эксперимента с привязным спутником TSS-1.

В мае 1989 г. Умберто Гуидони вместе с другим итальянским специалистом Франко Малербой был отобран Итальянским космическим агентством (ASI) для подготовки к полету на шаттле по программе TSS-1. В январе 1990 г. они приступили к подготовке в Космическом центре имени Джонсона, NASA. В том же 1990 г. Гуидони перешел на работу в ASI.

26 сентября 1991 г. NASA объявило, что Малерба назначен в экипаж STS-46, а Гуидони назначен его дублером. Во время полета STS-46 в августе 1992 г. Гуидони обеспечивал выполнение программы TSS-1 как помощник научной группы в Центре управления полезной нагрузкой в Хьюстоне.

12 октября 1994 г. Гуидони был отобран для подготовки к полету по программе TSS-1R. Свой первый космический полет он совершил с 22 февраля по 9 марта 1996 г. в качестве специалиста по полезной нагрузке в составе экипажа «Колумбии» (STS-75) по программе TSS-1R.

12 августа 1996 г. Гуидони приступил к двухгодичному курсу ОКП в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 16-го набора и другими иностранными астронавтами. По окончании ОКП в 1998 г. Гуидони получил квалификацию специалиста полета.

В августе 1998 г. Умберто Гуидони был переведен из ASI в отряд астронавтов ЕКА (ESA), базирующийся в Кёльне, Германия.

9 февраля 1999 г. Гуидони был назначен в экипаж STS-102 (позднее этот полет получил обозначение STS-100). Совершив свой второй космический полет в составе экипажа STS-100, Умберто Гуидони стал первым европейским астронавтом, побывавшим на борту МКС.

Умберто Гуидони женат, в его семье растет сын. Подробная биография У.Гуидони опубликована в *НК* №5, 1996, с.63.



**СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5**  
**Юрий Валентинович Лончаков**



**Космонавт РГНИИ ЦПК**  
**Подполковник ВВС РФ**  
**402-й астронавт мира**  
**94-й космонавт России**

Юрий Лончаков родился 4 марта 1965 г. в г. Балхаш Джезказганской области, Казахстан. В 1982 г. окончил среднюю школу №22 в г. Актюбинске, Казахстан. В 1982–1986 гг. учился в Оренбургском ВВАУЛ имени И.С. Полбина, которое окончил с отличием.

С декабря 1986 г. Юрий Лончаков служил в должности помощника командира корабля 12-го отдельного морского ракетно-авиационного полка ВВС Балтийского флота, г. Остров Псковской области. Летал на ракетно-носце Ту-16. В период с января по июнь 1989 г. он прошел обучение в Центре подготовки командиров кораблей Военно-морской авиации в г. Николаеве на Украине.

После этого с июня 1989 по январь 1991 гг. Лончаков проходил службу в должности командира корабля эскадрильи самолетов Ту-16 в составе 240-го гвардейского морского ракетно-авиационного полка ВВС Балтийского флота, г. Быхов Могилевской области, Белоруссия.

За время службы Юрий показал себя как отличный и перспективный летчик, и командование ВВС в январе 1991 г. вновь направило его на курсы повышения квалификации, но теперь уже в Центр подготовки летчиков ВВС в Липецке. В этом Центре Юрий Лончаков в течение двух месяцев прошел переучивание на фронтовой бомбардировщик Су-24.

По окончании Липецкого центра Лончаков продолжил службу в качестве старшего летчика 15-го отдельного дальнеразведывательного авиаполка ВВС Балтийского флота, г. Калининград. В июле 1991 г. он был переведен в Отдельный государственный испытательный центр ПВО в г. Приозерске Джезказганской области, Казахстан. Там Лончаков служил сначала старшим летчиком Су-24М, а с июля 1992 г. – командиром авиационного отряда.

В 1994 г. Юрий Лончаков получил новое назначение. С июня 1994 г. он служил командиром корабля, а с января 1995 г. – командиром авиационного отряда 144-го отдельного полка ПВО самолетов А-50 (аналог американской системы «АВАКС»), г. Печора.

За время службы Лончаков налетал более 1400 часов. В 1993 г. он стал военным летчиком 1-го класса.

В сентябре 1995 г. Юрий поступил в ВВИА имени Н.Е. Жуковского, которую окончил 24 июня 1998 г. с квалификацией «летчик-инженер-исследователь».

В мае 1996 г. в «Жуковку» прибыла обзорная комиссия из РГНИИ ЦПК. Озна-

комившись с личным делом майора Лончакова, члены комиссии предложили Юрию стать космонавтом. Он сразу согласился и уже в июне–июле 1996 г. прошел медобследование в ЦВНИАГ, а в ноябре 1996 г. получил положительное заключение ГМК.

28 июля 1997 г. решением ГМВК Юрий Лончаков и еще семь молодых летчиков были рекомендованы к зачислению в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. 24 июня 1998 г. (по окончании академии) Лончаков приказом министра обороны был назначен на должность кандидата в космонавты-испытатели отряда космонавтов РГНИИ ЦПК.

В период с 16 января 1998 по 26 ноября 1999 гг. Лончаков в составе группы проходил курс ОКП в ЦПК. 1 декабря 1999 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация «космонавт-испытатель», а 22 декабря 1999 г. он был назначен на должность космонавта-испытателя РГНИИ ЦПК.

С января по май 2000 г. Юрий готовился в составе группы космонавтов по программе МКС. Затем, с июня по октябрь 2000 г. Лончаков являлся представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

28 сентября 2000 г. Юрий Лончаков был назначен в экипаж STS-100 и в октябре приступил к подготовке к полету. Он первым из своего набора совершил космический полет.

Юрий женат на Татьяне Алексеевне, у них сын – Кирилл (родился 23 декабря 1990 г.).

Юрий увлекается горными лыжами, горным туризмом, подводным плаванием, игровыми видами спорта, кино и фото, астрономией (строил телескоп), любит играть на гитаре, а также коллекционирует образцы минералов и археологические находки.

**Для всех любителей отечественной космонавтики мы предлагаем:**



**Компания «Видеокосмос»**

**Альбом «Орбитальный комплекс «Мир» 1986–2001»**

Росавиакосмосом совместно с компанией «Видеокосмос» выпущен альбом, посвященный 15-летию станции «Мир». Альбом полноцветный, формата 29,7 x 21 см. Содержит рисунки, схемы, фотографии всех модулей комплекса, подробные описания всех систем. Имеются фотографии всех экипажей ОК «Мир», много другой интересной и полезной информации, в том числе состав грузов всех ТКГ «Прогресс».

Стоимость альбома – 300 руб., с отправкой по России – 350 руб.

**Фото-диск «Первые космонавты»**

Компания «Видеокосмос» выпустила фото-диск, посвященный 40-летию юбилею первого полета человека в космос. Диск содержит около 600 фотографий первых 22-х отечественных космонавтов, летавших на космических кораблях до начала эксплуатации орбитальных станций. Этот диск – первый в серии дисков о наших космонавтах.

Стоимость диска – 100 руб., с отправкой по России – 120 руб.

**Телесериал «Красный космос»**

Предлагаем Вашему вниманию документальный телесериал об истории развития советской космонавтики на двух видеокассетах, состоящий из 12 серий:

**Сергей Королев – трагический герой**  
**Космическая гонка**  
**Космические мифы и легенды**  
**Секретный космос**  
**Жизнь и смерть**  
**Я был тенью космонавта**

**Звездные женщины, часть 1: Замкнутый объем**  
**Звездные женщины, часть 2: Чайки России**  
**Звездные женщины, часть 3: Сила судьбы**  
**Полигон**  
**Наш шаттл «Буран»**  
**Дуэль титанов**

Кассеты записаны в формате PAL.

Стоимость двух кассет – 340 руб., с отправкой по России – 380 руб.

Нашу продукцию можно приобрести в офисе компании или заказать по почте, направив денежный перевод по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Москва, ул. Павла Корчагина, д.22/2.  
Тел./факс: (095) 742-6458, (095) 742-3215  
E-mail: office@videocosmos.com  
URL: www.videocosmos.com

# Первый «космический» министр

## Памяти Сергея Александровича Афанасьева

13 мая 2001 года на 83 году жизни скончался дважды Герой Социалистического Труда, кавалер семи орденов Ленина, ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени, ордена «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, бывший министр общего машиностроения **Афанасьев Сергей Александрович**.

Сергей Александрович Афанасьев родился 30 августа 1918 г. в г. Клин Московской области в семье служащего. После окончания с отличием в 1941 г. МВТУ им.Н.Э.Баумана работал мастером и конструктором на артиллерийском заводе в подмосковном Калининграде, затем после эвакуации оказался в Перми на Мотовилихинском артиллерийском заводе, где и проработал всю войну, последовательно пройдя ступени мастера, технолога, конструктора, начальника цеха, заместителя главного механика завода. За успешное выполнение задания Государственного комитета обороны (ГКО) был награжден орденом Красной Звезды. В 1946 г. приказом министра вооружения был переведен в Главное техническое управление, а в 1955 г. возглавил его. В 1957 г. был назначен заместителем председателя Ленинградского совнархоза по оборонной промышленности. С 1958 г. возглавлял Ленинградский, а с 1961 по 1965 г. – Всероссийский совнархоз, став заместителем председателя Совета Министров РСФСР.

В 1965 г. было образовано Министерство общего машиностроения, и 2 марта 1965 г. С.А.Афанасьев был назначен первым в мире «космическим» министром. Ему пришлось организовывать министерство «с нуля». В процессе формирования новой отрасли во всей полноте проявился волевой, принципиальный характер нового министра, добившегося сосредоточения в одной отрасли основных НИИ и КБ, создающих ракетно-космическую технику.

Вспоминает патриарх отрасли Борис Евсеевич Черток\*:

«Среди главных достижений С.А.Афанасьева я выделил бы прежде всего то, что в начале 80-х, невзирая на все трудности и разногласия между главными конструкторами, вылившиеся чуть ли не в «гражданскую войну», под руководством Сергея Александровича и при огромном личном его участии была решена ключевая государственная задача (для чего потребовалось привлечение огромных коллективов и колоссальных финансовых затрат) – достигнут паритет ракетно-ядерных сил в мире.

Еще в 1965 г. соотношение в этой области выглядело как десять к одному в пользу США... Сухие цифры и 15 лет времени, но за ними стоит совершенно невероятная по объему работа – и научно-исследовательская, и опытно-конструкторская, и испытательская, и производственная по созданию лучших образцов межконтинентальных баллистических ракет и баллистических ракет для подводных лодок. Потре-



бовалось поставить на боевое дежурство в шахтных (и иных) пусковых устройствах около 1400 МБР и 1000 БРПЛ. И все приводные рычаги этого необъятного хозяйства были в МОМе.

Огромна роль Афанасьева также в создании ДОСов – долговременных орбитальных станций, ставших для нас своего рода компенсацией за неудачи в лунном проекте.

Поражает диапазон работ, которыми приходилось заниматься министерству и лично министру. Не раз бывая на коллегиях, я с позиций инженера задумывался, как можно в одном министерстве охватить такие грандиозные задачи, как производство и разработка практически всех космических и ракетно-ядерных систем, и в то же время еще отвечать за разработку и производство холодильников (в Красноярске), телевизоров (в Харькове), трамвайных вагонов (в Усть-Катаве на Урале) и пр.

Отличительная черта характера Сергея Александровича – принципиальная непримиримость в борьбе за надежность и качество. Не было ни одного, как мне помнится, серьезного замечания при отработке космической техники и баллистических ракет, которое бы детальнейшим образом не анализировалось на коллегиях. И я всегда удивлялся, как он находил время на тщательную

### Соболезнование Правительства РФ

Председатель Правительства Российской Федерации М.М.Касьянов направил в адрес Росавиакосмоса и коллективов предприятий и организаций ракетно-космической промышленности телеграмму, в которой от имени Правительства России и от себя лично выразил глубокое соболезнование по поводу кончины С.А.Афанасьева.

Как отмечается в телеграмме, будучи в течение девятнадцати лет министром общего машиностроения СССР, Сергей Александрович Афанасьев отдавал все свои силы становлению и развитию ракетно-космической промышленности, исследованию и освоению космоса.

Председатель Правительства отмечает, что С.А.Афанасьев обладал высочайшими знаниями, организаторским талантом, принципиальностью и настойчивостью в достижении цели. Эти качества снискали ему огромный авторитет и уважение всех создателей боевой ракетной и космической техники.

Трудовая деятельность С.А.Афанасьева являлась ярким примером самоотверженного служения Родине и подлинного патриотизма, говорится в телеграмме Председателя Правительства Российской Федерации.

15 мая 2001 года

подготовку к разговору, чтобы самому прекрасно разобраться во всех тонкостях проблемы и превратить коллегию в своего рода школу для присутствующих, когда у всех «до печенок» доходили и сам факт появления недоработок, и причины, породившие аварийные ситуации при пусках боевых баллистических ракет. Мне не раз приходилось докладывать о неприятностях при сближении и стыковке объектов, и я хоро-



\* По материалам беседы автора с Б.Е.Чертоком, май 1998 г.

шо помню свое ощущение провинившегося ученика, экзаменуемого перед развешанными плакатами. Но странно: не было чувства страха, доминировала заинтересованность в выяснении действительных технических причин аварий и разработке конкретных мероприятий, впрямь их исключают. И заслуга министра прежде всего в том, что был выработан именно такой творческий стиль работы коллегий. Разговор был всегда очень требовательным, порой жестким, но не давящим, а скорее рождавшим творческий порыв у провинившегося.

Сергей Александрович – совершенно уникальный министр по объему работ, которыми ему приходилось заниматься, ибо инфраструктура министерства включала колоссальное количество НИИ, КБ и заводов, разбросанных почти по всему Советскому Союзу, от Крайнего Запада и до Дальнего Востока. Руководить такой машиной и ежедневно держать ее под жесточайшим контролем – работа очень и очень непростая!..

Конечно, Сергей Александрович не был и не мог быть «ангелом во плоти». Бывали у него конфликты и с главными, и на выс-

шем уровне. В конце 60-х – начале 70-х годов прошла по нашим «штабам» так называемая «гражданская война» по выбору типа боевых ракет и пусковых шахт, которые должны были обеспечить превосходство над американцами. Главными действующими лицами в этой истории были В.Н.Челомей и М.К.Янгель, а втянутыми в нее оказались и министерство обороны, и отделы ЦК... Требовалось определить свою позицию. Нетрудно догадаться, что если, скажем, позиция министра общего машиностроения не совпадала с таковой того же Дмитрия Федоровича Устинова, то это неминуемо отражалось (и сильно) на их личных отношениях. Так что ситуация была не из легких...»

С 1983 по 1987 гг. С.А.Афанасьев возглавлял Министерство тяжелого и транспортного машиностроения, с 1988 г. работал консультантом в Министерстве обороны СССР. До последних дней жизни он был главным научным консультантом РКК «Энергия» им. С.П.Королева.

Сергей Александрович – дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленин-



ской и двух Государственных премий, кавалер многих орденов (в том числе семи орденов Ленина) и медалей.

Сергей Александрович Афанасьев похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

*А.Брусиловский специально для «Новостей космонавтики»*



Вечером 24 мая 2001 г. от травм и ожогов, полученных в авиакатастрофе, умерла астронавт NASA Патрисия Хиллиард Робертсон (Patricia Hilliard Robertson).

22 мая вблизи Хьюстона (штат Техас) разбился небольшой одномоторный самолет, в котором находились Патрисия Робертсон и владелец самолета, 46-летний Рой Адамс (Roy Adams). Совершая тренировочный полет, самолет задел деревья и, упав на землю, загорелся. Оба пилота получили тяжелые ожоги (до 90% кожного покрова) и были срочно госпитализированы. Патрисия в критическом состоянии была доставлена в госпиталь Херманна в Хьюстоне, где и умерла двое суток спустя.

Патрисия Консолатрикс Хиллиард родилась 12 марта 1963 г. в г.Индиана, штат Пенсильвания, но считала родным город Хомер-Сити, где в 1980 г. она окончила среднюю школу. В 1985 г. получила степень бакалавра наук по биологии в Индианском университете в Пенсильвании, а в

## Памяти Патрисии Робертсон

1989 г. – доктора медицины в Медицинском колледже Пенсильвании.

В 1992 г. она завершила трехгодичную практику, получила сертификат доктора семейной медицины и начала практиковать в г.Эри, штат Пенсильвания. В течение трех лет она работала в госпитале Св.Винсента в качестве клинического координатора по подготовке студентов-медиков. Она также обеспечивала подготовку и контроль за врачами-практикантами.

В 1995 г. д-р Патрисия Хиллиард была отобрана для изучения аэрокосмической медицины и до 1997 г. училась в аспирантуре на медицинском отделении Университета Техаса в г.Галвестон и в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне. Она также прошла начальный курс подготовки по аэрокосмической медицине на авиабазе ВВС США Брукс и выполнила исследование по физическим упражнениям для космических полетов. Патрисия работала на кафедрах семейной медицины и скорой помощи Университета Техаса, а в 1997 г. поступила на работу в Клинику авиационной медицины Центра Джонсона.

В свободное время Патрисия освоила полеты на самолетах, включая многодвигательные, занималась высшим пилотажем и была летчиком-инструктором. Она имела налет свыше 1500 часов. Патрисия увлекалась также виндсерфингом, туризмом и любила готовить.

4 июня 1998 г. Патрисия Хиллиард была отобрана NASA в качестве кандидата в астронавты в составе 17-го набора. В августе 1998 г. она приступила к ОКП, которую окончила в 2000 г. с квалификацией специалиста полета.

Она представляла Отдел астронавтов в разработке стойки медицинского контроля SHeCS и входила в экипаж поддержки второй длительной экспедиции на МКС, обеспечивала связь медицинской группы ЦУП-Х с Отделом астронавтов.

Патрисия Хиллиард была членом Ассоциации аэрокосмической медицины, Американской ассоциации семейных врачей, Ассоциации опытных самолетов, Международного клуба высшего пилотажа, Ассоциации владельцев и пилотов самолетов.

Уже после зачисления в отряд астронавтов Патрисия Хиллиард вышла замуж за Скотта Робертсона и стала носить фамилию Робертсон.

