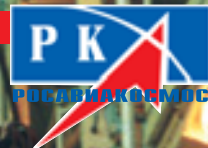


# 11 НОВОСТИ 2002 КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



## Российский причал для МКС

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

#### Редационный 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  
№01110293

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

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

Подписано в печать 24.10.2001 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.

На обложке фото С.Сергеева

## 2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-3  
В полете – новый виждийский элемент МКС  
Третья каюта на МКС  
«Орлан-М» для МКС  
МКС «в погонах»  
Итоги полета STS-105  
Итоги полета 2-й основной экспедиции на МКС

## 20 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Американские астронавты уходят по-английски  
Отряд астронавтов NASA  
Наоко Сумино стала астронавтом  
О подготовке космонавтов

## 23 Космическая наука

«Плазменный кристалл» на МКС  
Результаты исследования ионосферы с ОК «Мир»  
SMART-2 – экспериментальная АМС Европы

## 26 Запуски космических аппаратов

USA-160: еще не все ясно  
Неудачный пуск «Тавруса»  
Eutelsat начал строить «атлантический мост» в Америку  
И взошла «Кодьякская звезда»

## 38 Автоматические межпланетные станции

Здравствуй, комета Боррелли! Прощай, Deep Space 1!  
Юпитер, я все еще жив!

## 45 Искусственные спутники Земли

II Международная конференция спутниковой связи и вещания РФ  
Федеральная целевая программа «Глобальная навигационная система»  
Новые военные спутники США  
Микроспутник «Компас»  
Американская трагедия  
Соглашение PanAmSat – Sea Launch

## 52 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Военным США не нужны космопланы NASA

## 54 Космодромы

Три дня в Вумере  
Момент старта с острова Рождества приближается

## 56 Предприятия. Учреждения. Организации

Александр Медведев о Центре Хруничева  
В консорциуме «Морской старт» перемены  
Конструкторское бюро транспортного и химического машиностроения  
У России и Японии общая проблема (Путевые заметки космонавта)

## 62 Экология

Влияет ли ракетная техника на здоровье алтайцев?

## 65 Совещания. Конференции. Выставки

Мемориал памяти Г.С.Титова открыт в Краснознаменске

## 66 Страницы истории

Подвиг ГИРД. К 70-летию со времени образования

## 68 Герои космоса рассказывают

Владимир Викторович Аксенов

## 71 Люди и судьбы

Памяти Виталия Петровича Радовского  
Погиб астронавт Чарлз Эдвард Джоунз

## 72 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажа STS-105

## 2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Three

Mission Chronicle: September 2001

New Russian Element of ISS Launched

*On September 17, Progress M-S01 delivered Docking Compartment 1 to the station. The DC1 will serve as a new Soyuz port and an airlock for Russian EVAs. Konstantin Lantratov writes on the history of Russian docking compartments first proposed for Mir-2 then incorporated into Mir design and now docked to ISS.*

Third Room for ISS

Orlan M for ISS

*Mariya Pobedinskaya details the newest version of NPP Zvezda's space suit, the ISS Orlan-M. It features larger cuirass with fixtures for USK safer belt and improved ventilation and communications gear. The new space suit can support 9 hours of EVA.*

Shoulder-strapped ISS

STS-105 Statistics

ISS Expedition 2 Statistics

## 20 Cosmonauts. Astronauts. Crews

U.S. Astronauts Leave in English Style

*In 2000 and 2001, at least eight NASA astronauts left the corps without any formal announcement.*

NASA Astronaut Office

Naoko Sumino Qualified As Astronaut

On Cosmonaut Training

*Of 42 Russian cosmonauts, 31 were on group or mission training in September. Sergey Shamsutdinov reports the latest news from the Gagarin Cosmonaut Training Center.*

## 23 Space Science

Plasma Crystal at ISS

*This pioneer experiment designed in the Institute of Thermal Physics of Extremal States promises to find new phenomena in so called dust plasma. More than 30 reports on the May 2001 PK-3 experiment were made at the recent symposium in Garching.*

Results of Mir-based Ionosphere Research

SMART-2: An European Experimental Probe

## 26 Launches

USA 160: Questions Remain

Unsuccessful Launch of Taurus

Eutelsat Started to Build Atlantic Gate to America

Kodiak Star Rised

## 38 Probes

Hello, Comet Borrelli! Good Bye, Deep Space 1!

Jupiter, I'm Still Alive!

## 45 Spacecraft

Second International Conference of Satellite

Communications and Broadcast in Russian Federation

*By 2005, Russia will launch seven Express A and Express AM satellites adding 176 transponders to 75 in use now. This \$800 million program will be repaid in 7 years.*

Federal Special Program 'Global Navigation System'

*Russian Government approved launches of 38 Glonass, Glonass-M and Glonass-K spacecraft by 2011 and earmarked 23.6 Billion Roubles to build and launch them and to speed up Glonass use in the country. This is the only space project in Russia having its own Federal Program.*

New Military Satellites of the U.S.

Microsatellite Kompas

*Project Kompas nears launch! This experimental satellite built by the Makeyev Rocket Center and IZMIRAN will piggy-back Meteor 3M. Yet the launch date is uncertain because the U.S. SAGE-3 instrument still is not onboard Meteor-3M.*

American Tragedy

PanAmSat – Sea Launch Agreement

## 52 Launch Vehicles. Rocket Engines

U.S. Military Don't Want NASA Spaceplanes

## 54 Launch Sites

Three Days at Woomera

Christmas Island: Launch Nears

## 56 Companies. Agencies. Organizations

Aleksandr Medvedev Presents Khrunichev Center

*On September 11, journalists were invited for the first time to talk to Aleksandr Medvedev, new Director General of the Khrunichev Space Center. In his opinion, the Angara family together with Soyuz will satisfy all the needs of Russia in spacelift in foreseeable future.*

Changes at Sea Launch

Design Bureau for Transportation and Chemical Machine Building

*Since 1965, KBTKhM serves as the main supplier of fuel loading systems for missiles and launch vehicles with hypergolic fuels, as well as high pressure gases loading and neutralization of toxic substances.*

Russia and Japan Share the Same Problem

*Cosmonaut Aleksandr Lazutkin recalls his trip to Japan and meetings with Japanese children, NASDA officials and astronauts.*

## 62 Ecology

Does Rocket Technology Affect Health of Altayans?

*Special Commission of the Soviet of Federation visited the Republic of Altay to get first-hand evidence on effects from rocket launches. Experts believe that of all cases of cancer in population, 77% result from chemicals carried by winds from nearby regions and 20% have their roots in nuclear tests at Semipalatinsk. As of Proton launches, modernized vehicles in test stage now allow to sharply decrease UDMH spilling.*

## 65 Exhibitions

Memorial for German Titov at Krasnoznamenensk

## 66 History

Feat of GIRD

*In September 1931, Fridrikh Tsander and Sergey Korolyov established the Group for Exploration of Rocket Propulsion with the first order task – building of a simple rocket plane RP-1.*

## 68 Heroes of Space Remember

Vladimir Aksyonov

*Interview with Pilot-Cosmonaut of the USSR Vladimir Aksyonov on his space career opens the new rubric in our magazine.*

## 71 People

Vitaliy Petrovich Radovskiy

*Vitaliy Radovskiy, former Chief Designer and Director General of NPO Energomash, died on September 13. He contibuted into development of many Energomash engines, especially RD-170 and RD-171.*

Charles Edward Jones

## 72 Biographies

Biographies of STS-105 Crewmembers

Продолжается полет 3-й основной экспедиции (Фрэнк Калбертсон, Владимир Дежуров и Михаил Тюрин) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШК Quest – «Союз ТМ-32» – «Прогресс М-45»

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

**1 сентября.** Суббота. 23 сутки полета. У экипажа день отдыха. Владимир Дежуров завершил суточный эксперимент Renal Stone и убрал оборудование по нему на хранение.

Проведенная проверка системы кондиционирования воздуха СКВ-2 первоначально показала негерметичность в месте соединения штуцера компрессора и муфты малого трубопровода блока теплообменных аппаратов. После расстыковки и стыковки этого соединения признаки негерметичности не наблюдаются. Не обошлось в этот день и без аварий: в 04:59:05 UTC (07:59:05 ДМВ) произошла авария блока микропримесей БМП. Аварийная сигнализация показала отказ клапана БФКФ2. Предполагается, что это связано с промежуточным положением клапана. Циклирование аккумуляторной батареи №4 было не очень удачным: емкость батареи осталась пониженной (40 А·ч).

Владимир Дежуров отказался от намеченных на завтра от переговоров с семьей, так как сам связался с домом по телефону.

**2 сентября.** 24 сутки. По графику день отдыха. Фрэнк до обеда занимался экспериментом BSTC (Биотехнологический регулятор температуры образцов): анализировал состояние образцов, заменял питательную среду и продувал аппаратуру воздухом. Российские космонавты снимали на видеокамеру высокого разрешения HDTV сюжеты из жизни на станции: члены экипажа читают, слушают музыку, стригут волосы и т.д. Хватило времени и на разгрузку «грузовика»: к вечеру от экипажа поступил доклад, что корабль полностью разгружен. Фрэнк Калбертсон и Михаил Тюрин нашли время для переговоров со своими семьями.

**3 сентября.** 25 сутки. На американской земле праздник – День труда, поэтому у экипажа третий день отдыха подряд. ЦУП-М начал проверку герметичности грузового отсека корабля «Прогресс М-45», связанную с тем, что на автономном участке полета (21–23 августа) давление в корабле упало на 20 мм. Михаил закрыл люк ПрК-СУ в 07:30; на этот момент давление в станции составило 769 мм рт.ст., а в бытовом отсеке корабля – 768 мм рт.ст. В 19:00 эти показатели составили соответственно 770 и 763 мм рт.ст., к 22:20 значения давления не изменились.

Перед сном на российском сегменте (РС) появилось еще одно замечание: предельные температуры на входе в компрессор СКВ1. Ожидалось автоматическое отключение системы кондиционирования воздуха. Но к утру температуры снизились,

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



## Хроника полета экипажа МКС-3

и опасения отпали. На американском сегменте (АС) тоже неполадка: отказал первый гироскоп CMG. Правда, проблема была решена в течение часа, и гироскоп вернули в работу. (Эти «мелочи» пресс-службе Центра Джонсона показались несущественными, и 5 сентября она объявила, что научная работа на борту «не прерывалась ни одной проблемой с системами станции»). Правда, затем сообщила о замене отказавшего видеоманитофона в Destiny.)

В 21:40 на АС сработала предупредительная сигнализация о высоком давлении в станции (771 мм рт.ст. вместо привычных 765 мм). Оказывается, на АС существует алгоритм, по которому открываются предохранительные клапаны сброса давления, когда оно достигает 775 мм. ЦУП-Х вызвал на связь Фрэнка и попросил уменьшить производимость системы «Электрон».

**4 сентября.** 26 сутки. Началась рабочая неделя. Сначала Фрэнк с Владимиром сравнили измерения российского и американского шумомеров. Михаил в это время проводил тренировку легочной функции для определения изменений в легких, вызываемых длительным воздействием микрогравитации (эксперимент PuFF).

После обеда Фрэнк завершил эксперимент BSTC. Он проверил с помощью переносного анализатора крови РСВА состояние клеток и питательной среды, ввел консервирующее вещество, извлек из инкубатора последние клеточные культуры и деактивировал аппаратуру. Эксперимент был начат 22 августа с культурами клеток толстой кишки, почек, нейроэндокринной системы и яичников млекопитающих, выращиваемые

В эксперименте PuFF (Pulmonary Function in Flight) исследуются изменения функции легких во время длительного космического полета и после выходов в открытый космос. Эксперимент выполняется раз в месяц в течение полета, а также за неделю до каждого выхода и после него – в тот же день или на следующий. Для измерений используется газоанализатор GASMAR (Gas Analyzer System for Metabolic Analysis Physiology) в стойке HRF и другое оборудование. Испытуемый дышит в маску GASMAR, что позволяет исследовать газообмен в легких и обнаружить изменения в силе дыхательных мышц. Данные хранятся на компьютере стойки HRF и сбрасываются на Землю. – И.Л.

мыми в инкубаторе при температуре 36°C; трижды за это время командир консервировал и переносил часть культур в холодильник. 32 культуры, сохраняемые в холодильнике, будут возвращены на Землю шаттлом в декабре.

Владимир и Михаил продолжили видеосъемку видеокамерой HDTV – они запечатлели процесс измерения роста, полет бумажного самолетика, игру с японской игрушкой и т.д. Владимир, кроме того, выполнил ежемесячное обслуживание американского велоэргометра CEVIS, установку аппаратуры ICE (по определению характеристик системы активной виброизоляции стоек) и начал сбрасывать данные в компьютер с дозиметра TERC. Михаил много времени потратил на инвентаризацию и сброс в ЦУП обработанной информации, а также заметил контейнер в системе эспандеров RED.

ЦУП-М продолжал проверять герметичность ГО корабля «Прогресс». Весь день давление было 760 мм.



### Второй европейский эксперимент

По сообщению ЕКА от 31 августа, с «Прогрессом М-45» на станцию была доставлена вторая европейская экспериментальная установка СВЕ (Granada Crystal Box Experiment). Как и первая (НК №10, 2001, с.13), она предназначена для выращивания кристаллов протеинов и последующего изучения их структуры в интересах молекулярной биологии и разработки лекарств. Аппаратура создана в Лаборатории кристаллографических исследований Университета Гранады (Испания) на средства ЕКА и представляет собой контейнер размером 13×13×8 см и массой около 1 кг. От установок, испытанных в космосе ранее, СВЕ отличается техникой кристаллизации. Насыщенные растворы солей и макромолекул протеинов находятся в капиллярных трубах, и кристаллы будут затем подвергнуты рентгеновскому исследованию без извлечения из труб. На Земле из-за конвекционных потоков большие кристаллы образоваться не могут. Эксперимент СВЕ не требует обслуживания экипажем; аппаратура будет возвращена на Землю «Союзом ТМ-32» 31 октября. – И.Л.

Экипаж без согласования с ЦУП-М перенес укладки по эксперименту МРАС&SEED в американскую Шлюзовую камеру. Но поскольку температурный режим в ШК российскими специалистами был не понятен, они рекомендовали вернуть укладки в СМ.

**5 сентября. 27 сутки.** В этот день у экипажа было много разнообразной работы. Фрэнк провел сеанс связи с общественностью, затем проверил анализатор углерода. Владимир утром занимался проверкой дефибриллятора, обжатием баков «Родника» и завершением работ с ТЕРС. А Михаил свое время посвятил активизации стойки по изучению человека HRF, а также включению и проверке газоанализатора GASMAP в Destiny. Перед обедом Владимир и Михаил засняли камерой HDTV процесс медицинского обследования экипажа.

Во второй половине дня Фрэнк и Владимир проверили систему креплений при медицинских процедурах, а затем Фрэнк работал с манипулятором SSRMS, установив его в положение оптимального обзора для предстоящего сброса отработанной воды. Все трое ответили на вопросы анкеты по эксперименту «Взаимодействие». Дежуров, кроме того, проверил состояние детекторов нейтронов Bonner Ball, а Тюрин – работоспособность стойки HRF.

Угол между направлением на Солнце и плоскостью орбиты МКС уменьшился до 37°, и для лучшего освещения солнечных батарей в 12:30 станция была переведена в орбитальную ориентацию (продольная ось совпадает с вектором скорости). Поворот осуществлялся при помощи двигателей РС, и на это время российский сегмент взял управление на себя.

Вооружившись видеокамерой HDTV, сокучившийся по съемкам Земли Владимир Дежуров отснял Японское море, о-в Хонсю и южную часть острова Хоккайдо.

**6 сентября. 28 сутки.** На этот день планировалась тренировка по срочному покиданию, но по согласованию между двумя ЦУПами она была отменена: экипаж и так знает, куда в случае чего надо бежать.

Фрэнк подал питание на стойку HRF и начал готовить эксперимент PuFF. Для этого

он провел калибровку аппаратуры и вместе с Михаилом выполнил стандартный тест. Владимир в это время занимался видеосъемкой работы системы активной виброизоляции ARIS (эксперимент ARIS-ICE) на разных частотах.

После обеда экипаж в полном составе встретился с американскими журналистами и переговорил с руководителем Отдела астронавтов Чарли Прекуртом.

Владимир и Фрэнк работали с тестом PuFF. Американец сначала помогал Дежурову, а потом выполнил свой тест без посторонней помощи. Затем Фрэнк провел окончательную калибровку и архивацию данных. Вечером Михаил занимался техническим обслуживанием системы обеспечения жизнедеятельности и инвентаризацией, а Владимир снимал Землю по эксперименту Dreamtime.



Сюжет из жизни экипажа: космонавты стригут волосы

Это вторая телекамера высокого разрешения на станции, но поставлена она не японской стороной, как HDTV, а американской. Впрочем, сама камера все-таки японская, модели Sony HDW-700A. Кроме нее в комплект входят телеобъектив, широкоугольный объектив, аккумуляторы и пленки. Эксперимент организован NASA совместно с калифорнийской фирмой Dreamtime Holdings Inc. и компанией Lockheed Martin.

**7 сентября. 29 сутки.** То, о чем так долго говорили в ЦУП-М и что несколько раз отменялось, наконец-то состоялось: в интервале 14:15–15:00 был произведен сброс в открытый космос примерно 20 литров воды из LAB. Идея состояла в том, что вода выбрасывается вбок по отношению к направлению полета, и через полвитка мельчайшие кристаллики льда могут вновь встретиться со станцией. Чтобы выяснить, не представляет ли этот процесс опасности, была запланирована видео- и фотосъемка поверхности станции до и после выброса. Этим занимался Калбертсон.

Российские специалисты боялись попадания отработанной воды на корабль «Союз», пристыкованный к надирному узлу ФГБ. Поэтому был организован осмотр и фотографирование иллюминаторов в СМ и ТК до и после сброса воды. Тревоги оказа-

лись напрасными – иллюминаторы были и остались чистыми. Американские иллюминаторы в LAB тоже остались чистыми, так как Владимир Дежуров закрыл их внешними крышками.

Кстати, выброс был синхронизирован с пролетом станции в 14:28 (перед рассветом) над Гавайскими о-вами, где находятся средства оптического контроля космического пространства ВВС США. Надо полагать, неслучайно.

Михаил до обеда успел провести инвентаризацию рационов питания, а Владимир осмотрел и сфотографировал ВЧ-кабели и соединители системы сближения и причаливания «Курс», снял данные с анализатора продуктов горения и заменил кассеты пылефильтров в СМ.

Фрэнк в первой половине дня занес в медицинский контейнер данные тренировок

и передал их через систему ОСА в ЦУП-Х. Затем он загружал новое ПО для экспресс-стойки полезной нагрузки №1: и до, и после обеда.

**8 сентября. 30 сутки.** День отдыха экипажа начался интервью с телеведущим программы «Вести». «Картинки» была

В течение первой недели сентября по командам из Центра теленауки Исследовательского центра имени Гленна NASA было проведено три 12-часовых прогона эксперимента «Физика коллоидов в космосе» (EXPPCS). Эксперимент был начат 21 августа. Он поставлен Исследовательским центром имени Гленна NASA, а аппаратура изготовлена в Гарвардском университете. Цель – исследование роста и поведения трех классов коллоидных смесей с использованием маленьких частиц полиметилакрилата, кварца или полистирена. Коллоид – это система твердых частиц, взвешенных в жидкости, причем количество жидкости может быть настолько мало, что коллоид даже не может течь (это гель). В двух сентябрьских прогонах калибровался лазер измерительной подсистемы, в третьем были выполнены первые реологические измерения на образце №8 (коллоидное стекло). Суть реологических измерений в следующем. Образец слегка трясут и выполняют регистрацию рассеянного лазерного света, что позволяет определить модуль сдвига коллоидного вещества. – И.Л.

всего несколько секунд из-за высокого уровня помех.

У всех членов экипажа состоялись медицинские приватные конференции. Большую часть времени космонавты отдыхали, но не забыли о влажной уборке станции. Видеокамерой HDTV были засняты сюжеты быта на станции.

**9 сентября. 31 сутки.** Экипаж продолжал отдыхать. Состоялись переговоры с семьями.

**10 сентября. 32 сутки.** В этот день у Фрэнка Калбертсона было много разнообразной работы (впрочем, как и у его коллег). День командира начался с проверок: первым был анализ общего количества углерода на установке ТОСА, затем – проверка статуса детекторов Vonner Ball и общая проверка всего научного оборудования на АС. Затем Фрэнк смонтировал детектор дыма, осмотрел люки на предмет возможных повреждений и снял на видео аппаратуру ИСЕ.

Так как Владимир Дежуров 1.5 часа занимался физкультурой, его деятельность до обеда была менее разнообразной. Он подготовил аппаратуру «Уролюкс» для предстоящего биохимического анализа мочи, переключил средства связи на основной комплект и установил новый режим принудительных колебаний аппаратуры ИСЕ. Михаил открыл люк в корабль «Прогресс» (так как ЦУП-М завершил проверку герметичности корабля), собрал схему для перекачки воды из баков «Прогресса», обновил и протестировал ПО на ноутбуке №3.

После обеда экипаж приступил к проведению эксперимента «Рефлекс Хоффмана». Его цель – определить, понижается ли возбудимость спинного мозга во время продолжительных космических полетов. Сегодняшняя дополнительная сессия эксперимента была добавлена по просьбе научного руководителя после анализа данных 2-й экспедиции – не хватало информации по изменениям, происходящим в первые несколько недель полета. Фрэнк собрал аппаратуру, а затем помогал Владимиру и Михаилу проводить эксперимент. Делается это так. Испытуемый сидит в кресле с электродами, присоединенными к икрам ног и стимулирующими их. Аппаратура же измеряет реакцию спинного мозга на возбуждение.

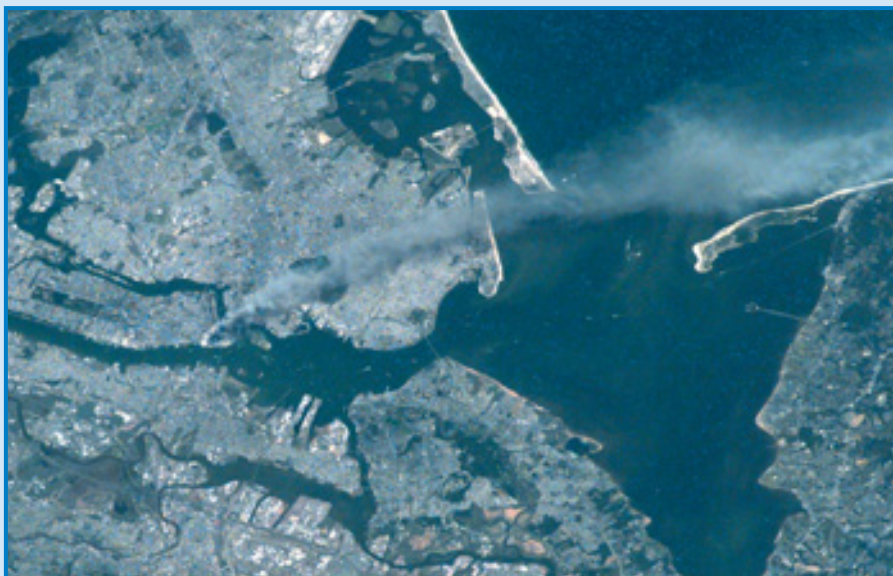
Владимир проверил огнетушители на станции и несколько раз менял частоту колебаний на виброплатформе ИСЕ. Михаил убедился в герметичности хладонового контура СКВ1 и разобрал схему перекачки воды из «Прогресса».

ЦУП-М выполнил тест системы «Курс» на надирном узле СМ. Замечаний нет.

В 20:30 ЦУП-Х передал управление ориентацией в ЦУП-М для оценки эффективности солнечных батарей СМ. На четыре витка была выбрана равновесная ориентация РС01. На построение ориентации и разворот обратно было израсходовано 12.2 кг топлива.

### День, когда началась война

**11 сентября. 33 сутки.** Этот день, который стал трагическим для Америки, на станции начался с оценки состояния здоровья экипажа. До завтрака был выполнен биохимический анализ мочи. Затем была подготов-



Нью-Йорк. Манхэттен.  
11 сентября.

Фрэнк Калбертсон,  
командир 3-й экспедиции  
на МКС, отснял на видео  
этот вид Нью-Йорка из  
космоса.



лена медицинская аппаратура, и Фрэнк в качестве оператора приступил к оценке состояния здоровья своего бортинженера Михаила Тюрина. Потом обследованию со стороны Владимира Дежурова подвергся сам Фрэнк, а закончилось оно на пилоте экипажа. Затем Фрэнк приступил к вводу полученных данных в медицинский компьютер, Владимир продолжил работу с виброплатформой ИСЕ, а Михаил приступил к занятиям на беговой дорожке.

Во второй половине дня, когда стало известно о терактах в Нью-Йорке и Вашингтоне и было принято решение о временном закрытии всех федеральных учреждений, американский сегмент был переведен в дежурное состояние (не требующее выдачи команд в течение суток). Группа управления в ЦУПе-Х была сокращена до минимума и переведена в другое здание. Приоритет по медицинскому обеспечению экипажа был передан в ЦУП-М. Переводчики на каналах остались только в хьюстонской группе поддержки в ЦУПе-М.

Управление международной станцией изначально строилось с расчетом управления из двух центров – в Москве и Хьюстоне (НК №10, 2001). В каждом из них имеется региональная группа управления из другого центра, которая в состоянии обеспечивать управление своим сегментом на случай выхода его из строя, в т.ч. и в случае террористического акта. Слава Богу, атака террористов не коснулась Хьюстона. Но ведь когда создавались такие группы поддержки, требующие дополнительных финансовых расходов, у этой идеи было немало противников. Надо полагать, после 11 сентября они умерили свой пыл.

«Когда мы проходили над Мэнном (в 14:18 UTC. – И.Л.), мы видели Нью-Йорк и дым от пожаров, – передал Калбертсон. – Мы молимся и думаем об оставшихся там людях... Надеюсь, что виновники будут быстро пойманы и предстанут перед правосудием. Но пока мы молимся обо всех, кого это коснулось, и выражаем им сочувствие».

Экипаж продолжал выполнять программу с минимальными изменениями (было отменено приветствие американскому колледжу и аэрокосмическому университету). Фрэнк и Михаил занимались инвентаризацией оборудования, а Владимир приступил к монтажу аппаратуры «Молния-СМ». Она предназначена для исследования молний и «спрайтов», которые образуются в грозовых облаках. Для сбора требуемой информации аппаратуру необходимо установить на одном из каютных иллюминаторов во время нахождения станции в орбитальной ориентации. Тогда «Молния-СМ» будет смотреть на горизонт. Аппаратура имеет подвижный кронштейн, который позволяет менять ее угол наклона. В этот день предполагалось провести только тесты работы аппаратуры, без установки на иллюминатор. Тест прошел в автономном режиме, так как телеметрические разъемы не удалось состыковать из-за их несоответствия. В целом аппаратура работоспособна.

Михаил в это время устанавливал прибор ОЦПЛ-Г в моноблок ТА985А, который является банком данных для приема ин-



формации от локальных групп и ее хранения. Обычно включение этого прибора приводит к появлению разного рода аварийных сообщений и отключению части хорошо работающей аппаратуры. А в этот раз все было спокойно.

Уже после полуночи, в 00:58:13, была зафиксирована потеря активности первого канала центральной вычислительной машины, которая произошла из-за сбоя в программе. Теракт из числа причин, вызвавших сбой ЦВМ, исключается.

**12 сентября. 34 сутки.** День начался с измерения массы тела и объема голени. Медицинское обследование экипажа при помощи видеокамеры HDTV проходило без сброса информации на Землю. Фрэнк в это время проводил отбор проб с поверхностей и их культивирование.

После обеда основной работой экипажа была сборка схемы передачи телевизионного изображения с транспортного корабля «Союз» через Ku-band в ЦУП-Х, а затем в ЦУП-М. Эта сборка и последовавший затем тест проводятся в обеспечение сближения и стыковки корабля «Прогресс М-С01» со станцией. Когда экипаж проводил автономный тест, картинка хорошего качества была как на мониторе в РС, так и на мониторе в АС. Но когда начали передавать изображение в ЦУПы, то ЦУП-Х видел его в течение двух минут, а ЦУП-М вообще не видел. Причиной оказалось зависание американского бортового компьютера во время передачи изображения и отсутствие устойчивого телевизионного канала между ЦУП-Х и ЦУП-М. Еще одним недостатком этого теста было то, что схему собрали без монитора №2 в СМ, который будет нужен для обеспечения режима ТОРУ при стыковке С01.

В рамках эксперимента «Ураган» экипаж провел съемки Нью-Йорка, пострадавшего от террористического акта.

Для американского эксперимента СЕО объектами съемки в последние дни были тайфун Данас у берегов Японии, ледники Анд, бассейн р. Парана, пыль и смог в Средиземноморье, река Нил, Эфиопское плато и воздействие на него дождей, дым и смог в Южной Африке.

**13 сентября. 35 сутки.** Хотя это было тринадцатое число и утро началось не очень удачно (Фрэнк завтракал в одиночестве, а Владимир и Михаил из-за проведения медицинского эксперимента «Спрут» по исследованию состояния жидких сред организма человека и вовсе на полтора часа позже обычного), в целом день прошел успешно. Утром Фрэнк инспектировал работу научной аппаратуры, установленной в экспресс-стойке №1. В этой стойке расположены системы измерения микроскоростей SAMS и MAMS, биотехнологический холодильник ВТР и установка по динамически контролируемому выращиванию кристаллов белка (DCPCG). Стойка №2 (эксперименты ARIS-ICE и EXPPCS) в этот день была выключена в связи с предстоящей заменой ПО.

Во время предшествующего 80-часового прогона эксперимента EXPPCS выяснилось, что отказал один из двух регистрирующих модулей рассеянного лазерного излучения SPCM. Второго модуля достаточно для работы, но потребуется дополнительное время.

Фрэнк развернул мониторы атмосферного формальдегида, а Михаил и Владимир большую часть времени до обеда демонтировали систему «Курс» с корабля «Прогресс», чтобы вернуть это дорогостоящее оборудование с очередным шаттлом.

Во второй половине дня только американец занимался физкультурой на беговой дорожке, а у Михаила и Владимира был активный отдых. Тест передачи ТВ-информации от ТК «Союз» через Ku-band в ЦУП-М на этот раз прошел с хорошим качеством. Также успешно ЦУП-М провел тест стыковки с ТКГ «Прогресс М-С01».

В ЦУП-М организована работа в четыре смены по 24 часа каждая, поэтому именно в этот день «стыковочная» смена провела полномасштабную тренировку. ЦУП-Х передал управление Поддипкам, была построена реальная ориентация, заданы все требуемые команды, выполнен переход в дрейф. После «стыковки» станцию развернули обратно и передали ориентацию американским гиродинам.



Перенос стыковочного конуса для приема СО «Пирс»

**14 сентября. 36 сутки.** В 02:25, пока экипаж спал, произошло отключение СКВ1. Звуковой сигнализации, которая до сих пор будила экипаж в подобных случаях, не было, так как в бортовой вычислительной системе БВС был введен новый режим «Время отдыха экипажа». Ну наконец-то!

В этот день у экипажа было много разнообразной работы. Фрэнк начал с перегрузки файлов из медицинской стойки в бортовой компьютер для передачи их на Землю. Затем он загрузил туда же данные по тренировкам на беговой дорожке и велоэргометре. Далее он перебрался в транспортный корабль и заснял положение крыши камеры CBCS в Node 1, которая не доходит до концевиков. Кроме того, американец подготовил видеокамеру Dreamtime и заснял ею ряд сюжетов из жизни на станции, а затем снял и уложил на хранение дозиметры и замерил уровень CO<sub>2</sub>.

Владимир тоже в этот день работал с видеокамерой Dreamtime – снимал Землю, – а также смонтировал направляющие на экспресс-стойке №2 для эксперимента IRIS. Михаил до обеда успел демонтировать

мониторы атмосферного формальдегида и завершить регенерацию поглотительного патрона Ф2 в блоке БМП.

Во второй половине дня Владимир и Михаил провели трехчасовую тренировку режима ТОРУ, готовясь к стыковке со Стыковочным отсеком. Фрэнк в это время готовил видеокамеру манипулятора, проводил микробиологический анализ и просматривал документацию по датчику микроскоростей IWIS. Затем он провел сеанс радиолобительской связи и деактивировал сорбентный воздухозаборник. Вечером после физкультуры Владимир передавал файлы с медицинского компьютера МЕС в ЦУП-Х, а Михаил проверял правильность установки прибора ОЦПЛ-Г. Хотя прибор внешне не поврежден, он не работает. Так вот в чем причина отсутствия нештатной сигнализации на станции, а мы все удивлялись... Перед ужином состоялась беседа экипажа с руководителем полета из ЦУПа-Х.

В 23:34:55 UTC (02:34:55 ДМВ) был успешно запущен корабль «Прогресс М-С01».

Так случилось, что запуск и выведение происходили в прямой видимости со станции. И хотя все космонавты должны были уже давно спать, они не пропустили такой возможности. Члены экипажа наблюдали выведение (полет носителя был хорошо виден на фоне темной Земли) и провели видеосъемку (Фрэнк) и фотосъемку (Владимир).

**15 сентября. 37 сутки.** У экипажа выходной. Можно побольше поспать, поужинать позавтракать. ЦУП-Х брался обеспечить телевидение с борта во время встречи с семьями Владимира и Михаила, но не смог этого сделать по техническим причинам. Вечером в телевизионном сеансе экипаж поздравил Дом-музей К.Э.Циолковского с 65-летием, а страховое общество «Авикос» с 10-летием.

Правнук К.Э.Циолковского Сергей Самбуков вспомнил рассказ своей матери (внучки Циолковского) о том, что, когда было принято решение создать музей, то к ним в дом, который советское правительство подарило Циолковскому незадолго до смерти, пришли чекисты... и забрали для организации музея большую часть мебели и утвари, вплоть до ножей и вилок.

# В полете – новый российский элемент МКС



**К.Лантратов.** «Новости космонавтики»

**15 сентября** в 02:34:55 ДМВ (14 сентября в 23:34:55 UTC) в соответствии с программой развертывания Международной космической станции с 1-й площадки (ПУ №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевыми расчетами 1-го Центра испытаний КБОМ Росавиакосмоса произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У №677). Носитель вывел на орбиту специализированный грузовой корабль-модуль (ГКМ) «Прогресс М-С01» (11Ф615А55 №301).

Боевые расчеты Космических войск России (КВР) через систему своих командно-измерительных комплексов обеспечивали контроль вывода ГКМ на орбиту, а также дальнейшее управление кораблем в процессе орбитального полета.

Выведение проходило по штатной программе. В 02:43:44 корабль-модуль отделился от последней ступени РН. По данным пресс-службы Росавиакосмоса, ГКМ «Прогресс М-С01» вышел на орбиту со следующими параметрами (расчетные параметры орбиты выведения приведены в скобках):

- > наклонение – 51.65° (51.67±0.058);
- > минимальная высота – 192.3 км (193±7 км);
- > максимальная высота – 233.0 км (245±32 км);
- > период обращения – 88.46 мин (88.57±0.367 мин).

В каталоге Космического командования США ГКМ «Прогресс М-С01» под названием PROGRESS DC-1 получил номер **26908** и международное обозначение **2001-041A**.

Подготовка и запуск корабля на космодроме Байконур осуществлялись под руко-

водством Технического руководителя пилотируемых программ России, генерального конструктора РКК «Энергия» им. С.П.Королева академика РАН Ю.П.Семенова. Полетом корабля и станции управляла Главная оперативная группа управления (ГОГУ), находящаяся в Центре управления полетами (ЦУП-М) (г.Королев Московской обл.). Руководитель полета – летчик-космонавт В.А.Соловьев.

Цель запуска корабля-модуля – доставка на станцию стыковочного отсека «Пирс» (С01, 240ГК №1Л) для дооснащения российского сегмента (РС) МКС.

## Космический «Пирс»

Стыковочный отсек (С0) «Пирс», являющийся элементом российского сегмента МКС, разработанный и изготовленный в РКК «Энергия», имеет двойное назначение:

- он может использоваться как шлюзовой отсек для выходов в открытый космос двух членов экипажа;
- служит дополнительным портом для стыковки с МКС пилотируемых кораблей типа «Союз ТМ» и автоматических грузовых кораблей типа «Прогресс М». Кроме того, он обеспечивает возможность дозаправки баков РС МКС компонентами топлива, доставляемыми на грузовых транспортных кораблях.

## История

Прообразом С0 «Пирс» послужил стыковочный отсек орбитального корабля (ОК) «Буран», разработанный в «Энергии» в начале 1980-х годов. Он должен был устанавливаться в передней части отсека полезного груза ОК и предназначался для стыковки «Бурана» со станциями, пилотируемыми кораблями (в т.ч. и кораблями-спасателями), а также другими КА, оснащенными совместимыми стыковочными агрегатами.

По планам летных испытаний «Бурана» от августа 1991 г., первый полет С0 ОК должен был состояться в 1992 г. на корабле 2К со стыковкой к нему ТК «Союз ТМ» №101 и имитацией спасательной операции экипажа «Бурана», за которой последовала бы стыковка «Бурана» к стыковочно-технологическому модулю «Кристалл» станции «Мир». Но полет 2К1 неоднократно переносили, пока программа «Буран» не была закрыта.

Однако к этому времени проекту нашлось новое применение. 24 ноября

1992 г. Совет главных конструкторов одобрил концепцию новой орбитальной станции 180ГК «Мир-2», предложенную НПО «Энергия». Станция должна была состоять из базового блока, трех небольших модулей, создаваемых на базе корабля «Прогресс М2» под РН «Зенит-2», и С0, запускаемого РН «Союз-У». В этом проекте С0 служил уже не столько для стыковок, сколько для выходов членов экипажа в открытый космос. Но так как в конце 1992 г. оставалась еще надежда на использование для строительства и снабжения «Мира-2» кораблей «Буран», С0 мог обеспечить и такую стыковку. Отсек предполагалось разместить на одном из боковых узлов переходного отсека (ПхО) базового блока.

В 1993 г. проект «Мира-2» был существенно расширен. В состав станции вошли два универсальных стыковочных модуля (УСМ), а число стыковочных отсеков выросло до двух: первый – на одном из боковых узлов первого УСМ, а второй – на переходной камере на корме базового блока. Отсеки дублировали друг друга и позволяли осуществлять выходы с наиболее удобной стороны.

Тогда же С0 приобрел новую форму, сохранившуюся и в проекте отсека для МКС. От «бурановского» осталась сфера диаметром 2550 мм и верхний туннель диаметром 2200 мм. С нижней части сфера была усечена. Через кольцевой шпангоут к ней добавили переднюю полусферу от ТКГ «Прогресс М» с активным стыковочным узлом АПАС (на «Мире-2» планировалось использовать только этот тип стыковочных узлов) и антеннами системы «Курс». За ненадобностью исчезла выдвигная часть верхнего цилиндра. На оставшейся обечайке было установлено сферическое днище с пассивным стыковочным узлом АПАС.

На боковой поверхности большой сферы появились два диаметрально противоположных люка диаметром 1 м для выходов в открытый космос (для облегчения сборки крупногабаритных ферм для научно-энергетической платформы «Мира-2»). Планировалось, что космонавты в скафандрах будут снаряжать ступель для сборки ферм внутри С0, а готовые части фермы выходили бы в обе стороны от С0 через выходные люки.

Для доставки отсеков к «Мир-2» решено было использовать модифицированные корабли «Прогресс М» в составе: приборно-агрегатный отсек (ПАО) + С0; после стыковки к станции «Прогресса» ПАО отделился бы от С0, открывая пассивный стыковочный узел.

С апреля 1993 г. «Мир-2» стал рассматриваться как часть Международной космической станции. В августе 1993 г. РКК «Энергия» и NASA выработали совместную концепцию российского вклада в программу МКС и определили конфигурацию станции. По предложенному 26 августа 1993 г. варианту сборки, в МКС предполагалось использовать один С0



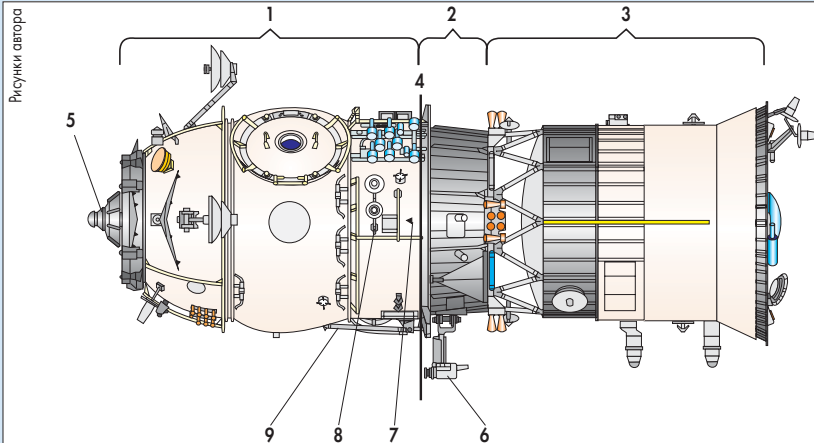
«Мира-2», названный Воздушным шлюзом «Мир-Шаттл». Запуск СО (5R) должен был следовать за Служебным модулем, «Союзом-спасателем» №1 и двумя УСМ.

Но уже через два месяца, 1 ноября 1993 г., появилась новая концепция МКС. Ее развертывание отложили до мая 1997 г., причем первым теперь стартовал Энергетический блок ФГБ (полет 1R). Вслед за ним, в июне 1997 г., должен был стартовать СО (полет 2R) и пристыковаться к осевому узлу переходного отсека ФГБ. Главной функцией СО на этом этапе сборки станции было обеспечение стыковки к ней шаттла. В июле 1997 г., после отделения ПАО, к отсеку должен был причалить многоразовый корабль; затем с помощью своего манипулятора ФГБ отстыковывался, разворачивался относительно связи шаттл-СО и перестыковывался боковым узлом ПхО ФГБ к СО. Освободившийся осевой узел ФГБ должен был занять американский узловой модуль Node 1.

Однако в сентябре 1994 г. такая операция была признана слишком рискованной. Решили, что шаттл пристыкует ФГБ к Node 1 сам с помощью своего манипулятора, и необходимость в раннем запуске СО отпала. Его место было определено на одном из боковых стыковочных узлов УСМ. По графику от 28 сентября 1994 г. (старт ФГБ в ноябре 1997 г.), УСМ (полет 3R) планировалось запустить в июне 1998 г., а запуск СО получил обозначение 4R и был намечен на июль 1998 г. Тогда же отказались от единого типа стыковочного агрегата АПАС на российском сегменте; на СО решили установить модернизированный (позже названный гибридным) активный стыковочный узел ССВП-М для пристыковки к УСМ и обычный пассивный узел ССВП для приема «Союзов» и «Прогрессов».

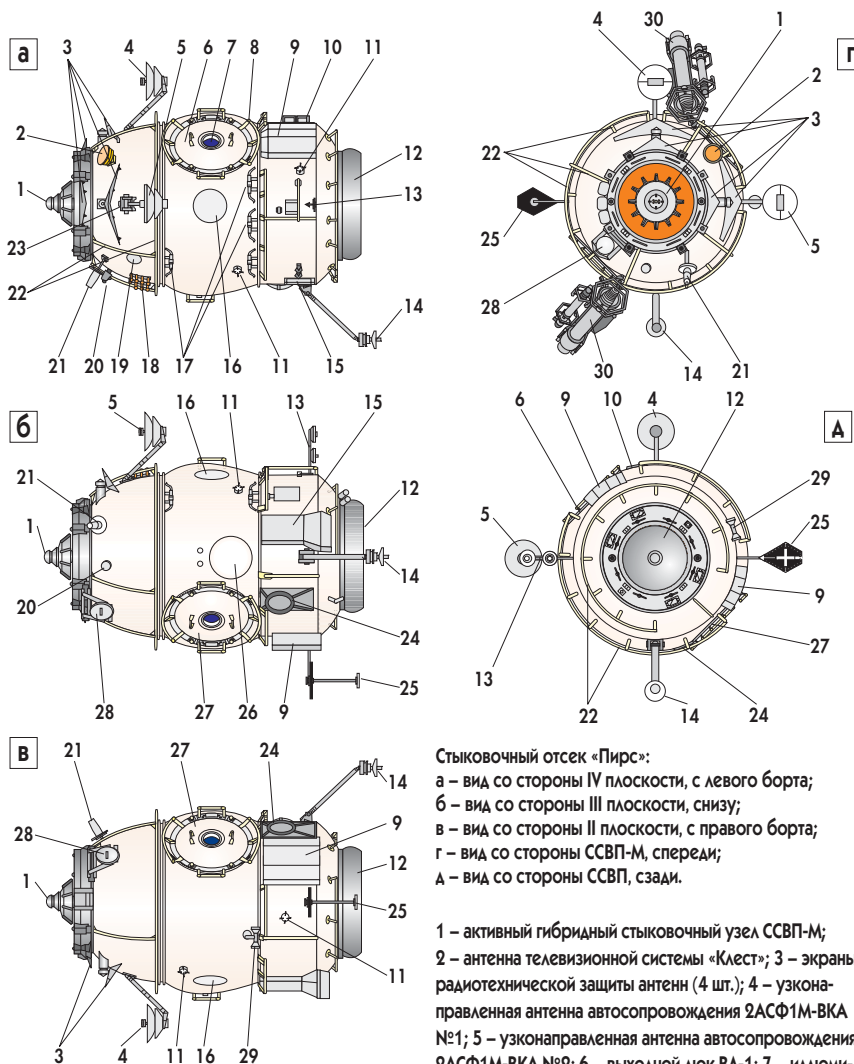
В то же время «параллельно» возник проект еще одного СО. В 1993 г., когда было решено, что шаттл к «Миру» будет причаливать неоднократно, возникла идея быстро создать отсек типа СО станции «Мир-2». Он позволял не перестыковывать постоянно модуль «Кристалл» на осевой узел Базового блока «Мира» перед приходом «челнока», на что уходила уйма времени. Новый СО наращивал «Кристалл» настолько, что стыкующийся шаттл уже не задевал батарею станции. Новый шлюзовой отсек «Миру» тогда не требовался, и функцию выхода в открытый космос из СО отменили. Отпала необходимость в боковых стыковочных узлах; не требовалась большая сфера диаметром 2550 мм для их «вписывания». Стыковочный отсек «Мира», получивший обозначение 316ГК, получился цилиндрическим с «союзовским» диаметром 2200 мм, со сферическими днищами. 12 ноября 1995 г. он был запущен на борту шаттла «Атлантис» и через три дня пристыкован к «Миру».

Новые изменения произошли в сентябре 1997 г. К тому моменту выявилась серьезная задержка с созданием УСМ. Проект этого модуля был изменен: вместо варианта РКК «Энергия» под РН «Зенит-2» был принят более тяжелый на базе ФГБ, предложенный ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Чтобы обеспечить возможность выходов экипажа РС МКС, было решено изготовить два стыковочных отсека: СО1 и СО2. СО1 (полет 4R) планировалось запустить в декабре 1999 г.,



Грузовой корабль-модуль «Прогресс М-СО1»:

1 – стыковочный отсек «Пирс»; 2 – переходная проставка; 3 – приборно-агрегатный отсек; 4 – плоскость разделяемого стыка; 5 – гибридный активный стыковочный агрегат ССВП-М; 6 – штанга с телекамерой; 7 – место крепления штанги с всенаправленными антеннами 2АР-ВКА и АР-ВКА; 8 – штанга с всенаправленными антеннами 2АР-ВКА и АР-ВКА в стартовом положении; 9 – штанга с антенной ориентации 4АО-ВКА в стартовом положении. (Блок с гидроарматурой перекачки компонентов топлива показан без кожуха.)



Стыковочный отсек «Пирс»:

а – вид со стороны IV плоскости, с левого борта; б – вид со стороны III плоскости, снизу; в – вид со стороны II плоскости, с правого борта; г – вид со стороны ССВП-М, спереди; А – вид со стороны ССВП, сзади.

1 – активный гибридный стыковочный узел ССВП-М; 2 – антенна телевизионной системы «Клест»; 3 – экраны радиотехнической защиты антенн (4 шт.); 4 – узконаправленная антенна автосопровождения 2АСФ1М-ВКА №1; 5 – узконаправленная антенна автосопровождения 2АСФ1М-ВКА №2; 6 – выходной люк ВА-1; 7 – иллюминатор выходного люка; 8 – кольцевые поручни выходных люков; 9 – блок с гидроарматурой перекачки компонентов топлива; 10 – базовая точка крепления БТС-1; 11 – магнито-механические замки ММЗ (4 шт.); 12 – пассивный стыковочный узел ССВП; 13 – штанга с всенаправленными антеннами АР-ВКА и 2АР-ВКА; 14 – антенна ориентации 4АО-ВКА; 15 – узел крепления блока БКДО; 16 – круглые сектора, не закрытые ЭВТИ при запуске; 17 – электрические разъемы; 18 – плата с разъемами для подключения аппаратуры системы «Курс-П»; 19 – плата герморазъема; 20 – крошечный дренажный клапан системы терморегулирования; 21 – всенаправленная антенна АКР-ВКА; 22 – поручни; 23 – разъем для подключения кабеля радиотелеметрической системы «Транзит-Б»; 24 – базовая точка крепления БТС-2; 25 – стыковочная мишень; 26 – ниша для размещения при запуске антенны 4АО-ВКА; 27 – выходной люк ВА-2; 28 – антенна ориентации 2АО-ВКА; 29 – безмоментный насадок клапана сброса давления; 30 – грузовая стрела в рабочем положении (2 шт.).



Фото С.Серева

Стыковочный отсек перед накаткой обтекателя

через год после Служебного модуля (полет 1R, старт 5 декабря 1998 г.). Отсек должен был пристыковаться к надирному гибриднему узлу ССВП-М на Пх0 СМ. На декабрь 2000 г. был намечен старт УСМ (полет 3R). Перед этим С01 хотели отстыковать от МКС и свести с орбиты, используя ТКГ «Прогресс М-1» №262: в ноябре 2000 г. он причалил бы к С01, а затем отстыковался бы вместе с ним. После прихода к станции УСМ в том же декабре 2000 г. должен был стартовать С02 (полет 5R), который занял бы место на боковом узле этого модуля.

А почему бы вместо сведения с орбиты не вернуть «Прогресс М1» №262 с С01 к станции и его не пристыковать к боковому узлу УСМ? Потому что все боковые и осевой стыковочные узлы на Пх0 УСМ – обычные ССВП. А на С01 должен был стоять активный ССВП-М, совместимый с надирным узлом на СМ. Поэтому и пришлось планировать уничтожение С01 через год после его запуска с заменой на С02 с обычным ССВП и аппаратурой для шлюзования экипажа. Этот вариант сборки был утвержден 12 сентября 1997 г. на Совете главных конструкторов РС МКС, а две недели спустя – на международном совещании партнеров по созданию станции.

До последнего времени этот вариант развертывания РС МКС с двумя С0 оставался в силе; менялись лишь даты запуска стыковочных отсеков. Однако в августе 2001 г. стал рассматриваться вариант, когда удастся обойтись одним С01 (см. НК №10, 2001). Если вывод на орбиту НЭП произойдет уже после старта УСМ, то С01 можно будет временно переместить с помощью дистанционного манипулятора Canadarm-2 с надирного на зенитный стыковочный узел Пх0 СМ, приняв УСМ, а затем тем же манипулятором установить С01 на боковом узле нового модуля. Возможность такого варианта имеется.

### Конструкция и устройство

ГКМ «Прогресс М-С01» №301, созданный на базе ТКГ «Прогресс М», имеет следующие отличия от грузового корабля:

- вместо грузового отсека и отсека компонентов дозаправки установлены С0 и новый элемент конструкции – переходная проставка;

- между С0 и переходной проставкой введен разделяемый стык;
- установлен гибридный активный стыковочный агрегат ССВП-М для обеспечения стыковки к надирному порту Служебного модуля «Звезда» (ось -Y);
- бортовые системы доработаны в связи с изменением назначения корабля и состава его отсеков;
- доработаны механизмы и экраны радиотехнической защиты антенн системы «Курс» при их установке на С0.

Грузовой корабль «Прогресс М-С01» состоит из Стыковочного отсека 240ГК (С01, «Пирс»), переходной проставки и приборно-агрегатного отсека. Масса корабля-модуля при выведении на орбиту – 7130 кг; масса топлива – 875 кг. Ресурс бортовых систем «Прогресса М-С01» обеспечивает продолжительность полета до стыковки с МКС до четырех суток.

ПАО «Прогресса М-С01» и «Прогресса М» практически идентичны. В отсеке расположены ДУ, топливные баки с запасами окислителя и горючего, шар-баллоны со сжатыми газами, а также служебные системы корабля-модуля, обеспечивающие его автономный полет, сблизение и стыковку с МКС.

ПАО соединен с С01 «Пирс» через переходную проставку, снаружи которой крепится штанга с телекамерой, используемой для визуального контроля процесса стыковки и обеспечения телеоператорного режима управления ТОРУ. После запуска штанга электроприводом разворачивается в рабочее положение.

Между С0 и проставкой введен разделяемый стык. В плоскости стыка установлены пять пирозамков и пять толкателей. На отделении ПАО после стыковки ГКМ к МКС для открытия пассивного стыковочного узла на корме отсека подается команда. Срабатывают пирозамки, а надежное отделение ПАО с требуемыми динамическими параметрами обеспечивают пять толкателей. Затем ДУ корабля сводит ПАО с переходной проставкой с орбиты. Отсек разрушается над расчетным районом Тихого океана.

Стыковочный отсек 240ГК «Пирс» имеет длину по гермокорпусу – 4049 мм, общую длину со стыковочными агрегатами – 4907 мм. Максимальный диаметр корпуса –

2550 мм. Внутренний объем (по газу) около 13 м<sup>3</sup>. Масса С0 с доставляемым грузом – 3676 кг, без доставляемого груза и дополнительно монтируемых элементов – 2882 кг.

Отсек состоит из герметичного корпуса и установленных на нем аппаратуры, служебных систем и элементов конструкции, обеспечивающих выходы в открытый космос.

Гермокорпус образован путем сварки передней полусферы диаметром 2200 мм и длиной 942 мм, центральной сферы диаметром 2550 мм и длиной 1400 мм, цилиндрической обечайки диаметром 2200 мм и длиной 871 мм и заднего сферического днища длиной 353 мм. Корпус отсека и силовой набор изготовлены из алюминиевых сплавов АМг-6, трубопроводы – из коррозионно-стойких сталей и титановых сплавов. Снаружи корпус закрыт панелями противометеоритной защиты толщиной 1 мм и экранно-вакуумной теплоизоляцией (ЭВТИ). В связи с тем, что внешний максимальный диаметр С01 с ЭВТИ выходил за пределы зоны полезного груза под стандартным обтекателем для кораблей «Прогресс М», на большой сфере имеются два круглых сектора без ЭВТИ. Полотна изоляции для их закрытия закреплены снаружи отсека в свернутом виде. Их установка намечена на первый выход экипажа ЭО-3 из отсека «Пирс».

Два стыковочных узла – активный и пассивный – расположены по продольной оси «Пирса». Активный («штырь») гибридный стыковочный узел ССВП-М Г8000 для герметичного соединения с СМ «Звезда» установлен на переднем шпангоуте передней полусферы. На стыковочном шпангоуте узла установлены электроразъемы системы электропитания, гидроразъемы систем терморегулирования и перекачки компонентов топлива. При стыковке электро- и гидроразъемы автоматически соединяются с аналогичными разъемами на узлах СМ «Звезда». Члены экипажа с пультов внутри отсека коммутируют энергопитание и открывают гидроразъемы.

Для увеличения полезного объема при работе С0 в составе МКС предусмотрена возможность снятия активного стыковочного узла ССВП-М Г8000. В случае необходимости (например, при перестановке отсека «Пирс» на другой пассивный порт МКС) узел можно вернуть на место и обеспечить его нормальное функционирование.

Пассивный («конус») стыковочный узел ССВП Г4000 расположен с противоположной стороны отсека на задней сферической крышке. Он предназначен для герметичного соединения с транспортными кораблями типа «Союз ТМ» и «Прогресс М». В плоскости узла имеются электроразъемы системы электропитания и гидроразъемы системы перекачки компонентов топлива. Через стыковочный отсек проходят транзитные магистрали дозаправки топливом.

При изготовлении передней полусферы диаметром 2200 мм использованы штампы и технологическая оснастка, применяемая при изготовлении передних полусфер БО кораблей «Союз ТМ» и грузовых отсеков кораблей «Прогресс М». Снаружи на передней полусфере установлены четыре антенны аппаратуры измерения параметров относи-



тельного движения «Курс-А», используемой при стыковке СО к МКС. Это узконаправленные антенны автослужения 2АСФ1М-ВКА №1 (по I плоскости) и №2 (по IV), антенна ориентации 2АО-ВКА (по II) и всенаправленная антенна АКР-ВКА (по III)\*.

Для радиотехнической защиты антенн установлены четыре экрана. Имеется возможность в дальнейшем во время выходов демонтировать антенны для облегчения работы экипажа в открытом космосе. На передней полусфере также установлена антенна телевизионной системы «Клест». Она обеспечивает передачу изображения с камеры на переносной проставке при сближении с МКС, в т.ч. и для обеспечения телеоператорного режима управления. Кроме того, на передней полусфере имеется плата с семью разъемами для подключения аппаратуры системы «Курс-П» к антеннам на кормовой части «Пирса», обеспечивающих сближение и стыковку к отсеку транспортных кораблей. Электронные блоки аппаратуры «Курс-П» для СО установлены на СМ «Звезда».

Прокладку кабелей должен выполнить в ходе выходов в открытый космос экипаж ЭО-3. Помимо этого, космонавтам предстоит проложить на «Пирс» кабель системы «Транзит-Б» для радиотелеметрического контроля членов экипажа во время работы в открытом космосе и подключить его к разъему, расположенному у основания антенны 2АСФ1М-ВКА №2.

На передней полусфере имеется также плата герморазъема для обеспечения электросвязи аппаратуры, установленной снаружи, с внутренним объемом отсека, кронштейн дренажного клапана системы терморегулирования (используется при заправке и работе с этой системой на Земле), два узла фиксации грузовых стрел, монтируемых на СО «Пирс», и пр.

В корпусе большой полусферы установлены два кольцевых шпангоута с люками для выхода в открытый космос: ВЛ-1 между I и IV плоскостями и ВЛ-2 между II и III плоскостями. Оба люка имеют диаметр в свету 1000 мм. Крышки люков открываются внутрь отсека, что приводит к уменьшению свободного объема внутри ОС при их открытии, но зато обеспечивает прижатие крышек к гермоуплотнениям за счет внутреннего давления и предотвращает повторение инцидента, случившегося 17 июля 1990 г., когда из-за нарушения технологии открытия крышки люка шлюзового отсека ШСО модуля «Квант-2» станции «Мир» произошла поломка узла ее крепления.

В каждой крышке имеется иллюминатор диаметром в свету 228 мм. Оба люка абсолютно равнозначны и могут использоваться в зависимости от того, с какой стороны «Пирса» удобнее проводить выход членов экипажа в открытый космос. Каж-

дый люк рассчитан на 120 открываний. Для удобства работы космонавтов в открытом космосе вокруг люков имеются кольцевые поручни внутри и снаружи отсека.

В корпусе центральной сферы есть ниша для размещения при запуске антенны 4АО-ВКА системы «Курс-П». Кроме того, снаружи сферы имеются два магнитно-механических замка ММЗ для установки научной аппаратуры, электроразъемы, безмоментный насадок клапана сброса давления, используемого при выходе в открытый космос.

На цилиндрической обечайке СО «Пирс» имеются места крепления двух штанг с антеннами аппаратуры измерения параметров относительного движения «Курс-А», используемой при стыковке к отсеку транспортных кораблей: поворотной штанги с антенной ориентации 4АО-ВКА (по III плоскости) и штанги с двумя всенаправленными антеннами 2АР-ВКА и АР-ВКА (по IV). По II плоскости имеется узел крепления ромбовидной стыковочной мишени. Штанга с антенной 4АО-ВКА раскрывается дистанционно, а штанга с 2АР-ВКА и АР-ВКА и стыковочная мишень при запуске закреплены на цилиндрической обечайке отсека рядом с их штатными местами и устанавливаются в ходе первого выхода в открытый космос экипажа ЭО-3.

Цилиндрическая обечайка несет две базовые точки крепления грузовых стрел СО: БТС-1 и БТС-2, представляющие собой небольшой кольцевой шпангоут на ферменном основании, к которому и будут крепиться стрелы. Первое выносное рабочее место с адаптером для установки на БСС для «Пирса» было доставлено во время полета «Дискавери» STS-96 в мае 1999 г. и закреплено на гермоадаптере РМА-2. Затем в мае 2000 г. в ходе полета «Атлантика» STS-101 на МКС была доставлена собственно первая грузовая стрела (ГСт-1). Ее собрали с выносным рабочим местом и опять закрепили на РМА-2. Были сообщения, что в следующем полете (STS-106) стрелу планировалось перенести на СМ «Звезда». Но больше упоминаний о стреле в сообщениях NASA не встречалось. Видимо, она так и осталась закрепленной на РМА-2 и вместе с ним переносилась сначала с модуля Unity на секцию Z1, а затем на Destiny.

Вторая грузовая стрела (ГСт-2) с выносным рабочим местом доставляется на МКС внутри «Пирса». Она и будет установлена первой на БТС-1. Перенос и установку второй стрелы на БТС-2 первоначально планировали на полет ЭО-3, но, возможно, отложат на более поздний срок.

Предусмотрена также возможность установки на базовую точку БТС-2 переходника, с помощью которого можно будет закрепить узел RRGF для захвата дистанционного манипулятора станции Canadarm-2. Это позволило бы перенести «Пирс» сначала с надирного стыковочного узла СМ «Звезда» на зенитный, а затем на один из боковых узлов УСМ.

Кроме того, снаружи цилиндрической обечайки СО установлены два блока с гидроарматурой перекачки компонентов топлива. Снаружи блоки закрыты кожухами противометеоритной защиты и ЭВТИ. Здесь же имеются два магнитно-механических замка ММЗ для установки научной аппаратуры, а также

узел крепления блока контроля давления осаждения БКДО, который доставят на станцию и установят снаружи «Пирса» позже.

Снаружи всех элементов корпуса отсека также установлены поручни для облегчения работы членов экипажа во время выходов.

Внутри СО «Пирс» расположены блоки аппаратуры систем терморегулирования, связи, управления бортовым комплексом, телевизионной и телеметрической систем, проложены кабели бортовой сети и трубопроводы системы терморегулирования. В отсеке имеются пульты управления шлюзованием, контроля и управления служебными системами СО, связи, снятия и подачи силового питания, выключатели освещения, электророзетки. Два блока сопряжения БСС обеспечивают шлюзование двух членов экипажа в скафандрах «Орлан-М».

Для обеспечения вентиляции в отсеке должен быть проложен воздухопровод с тремя вентиляторами, установленными внутри.

## Грузы

ГКМ «Прогресс М-С01» доставил на станцию около 800 кг различных грузов, список которых приведен ниже.

Наименование	Масса, кг
Штатное оборудование СО, установленное в транспортном положении (грузовая стрела, выносное рабочее место, контейнер переносимый универсальный)	288.6
Оборудование для выходов в открытый космос (скафандр «Орлан-М», кислородные блоки, поглотительные патроны, емкости с водой, укладки сменных элементов и др.)	285.6
Оборудование для систем жизнеобеспечения	128.4
Оборудование для Служебного модуля «Звезда»	13.3
<b>Научная аппаратура:</b>	
для программы «Андромеда» (Франция)	46.6
для эксперимента «Поземный кристалл – 3»	9.2
для медицинских исследований	6.7
для эксперимента GTS	2.0
Бортовая документация	13.4
Суммарная масса	793.8

## Новые эксперименты на МКС

На борту СО «Пирс» на станцию было доставлено оборудование для двух экспериментов, выполняемых на РС МКС по коммерческим соглашениям.

Эксперимент по отработке системы единого времени GTS – первая исследовательская работа, выполняемая на российском сегменте МКС по контракту с ЕКА. В настоящее время появилась необходимость получения сигналов времени большой точности различными наземными потребителями, например институтами ядерной физики. В ходе эксперимента GTS впервые будет предоставлена такая возможность по передаче сигналов точного времени с низкоорбитального КА несколько раз в течение суток. При этом охватываются практически все густонаселенные области Земли. За счет оригинального программного обеспечения и модуляции сигнала создается возможность получения кодов времени в зависимости от часового пояса.

В эксперименте тестируются условия получения временного сигнала и сигнала данных на Земле специальными приемниками. Временной сигнал будет иметь специальный код, позволяющий приемнику определять местное время в любом месте на Земле без вмешательства пользователя. Для проведения эксперимента GTS будет использоваться двухдиапазонный передатчик, работающий в диапазонах 400 МГц и 1.5 ГГц, приемник диапазона 450 МГц и антенный блок для передачи сигналов точного времени на Землю.

\* В российской системе проектирования и конструирования для КА введено понятие плоскостей, которые точнее можно было бы назвать полуплоскостями: они расположены под углом 90° друг к другу вдоль продольной оси КА. Плоскости обозначают римскими цифрами. Как правило, они ориентированы: плоскость I – в зенит, II – вправо, если смотреть по направлению полета КА, III – в нади́р, IV – влево по направлению полета КА.



### Подготовка и запуск

Изготовление С01 «Пирс» началось в РКК «Энергия» в 1998 г. В апреле 1999 г. журналистам продемонстрировали готовый корпус летного С01. В конце 2000 г. сборка отсека была завершена. 29 января 2001 г. в РКК «Энергия» начались заключительные испытания корабля-модуля «Прогресс М-С01». Они завершились в конце июня 2001 г. 16 июля отсек, получивший к тому времени наименование «Пирс», был доставлен из РКК «Энергия» на космодром Байконур.

На Байконуре «Пирс» поместили в МИК 254, где проходят предстартовую подготовку все модули и корабли для МКС. Там прошли заключительные операции с С01. На нем установили все системы, агрегаты и блоки. 16 августа ГKM был помещен в вакуумную камеру корпуса 254 для проверки на герметичность. Затем прошли комплексные электрические испытания. В их ходе было обнаружено 9 замечаний к элементам корабля и 31 к сборкам. Все они были закрыты. Единственным замечанием, которое высказало NASA, был повышенный уровень шума внутри отсека: вместо положенных по требованию SSP 50094 60 дБ, уровень непрерывного акустического шума в «Пирсе» составлял около 70 дБ (хотя кроме трех вентиляторов внутри отсека шуметь вроде бы нечему). Группа по акустике NASA, тем не менее, решила, что условия по шуму приемлемые, однако экипажу разрешено непрерывно находиться в отсеке не более двух часов.

После заправки корабля-модуля компонентами топлива он был перевезен в МИК на второй площадке Байконура, где прошла стыковка «Прогресса М-С01» с РН «Союз-У»

№677. Утром 13 сентября РКН «Союз-У – Прогресс М-С01» вывезли на стартовый комплекс первой площадки и установили на пусковую установку.

В ходе предстартовой подготовки 14 сентября была выявлена неисправность в системе управления РН «Союз-У». После замены неисправных приборов на стартовой площадке прошли повторные генеральные испытания носителя, подтвердившие, что аппаратура системы управления работает нормально.

### Полет ГKM «Прогресс М-С01» и его стыковка с МКС

Полет «Прогресса М-С01» проходил по обычной для ТКГ «Прогресс М» двухдневной схеме. В первые сутки полета был выполнен первый (двухимпульсный) маневр дальнего сближения для подъема орбиты. На вторые сутки полета прошел второй (однотимпульсный) маневр для фазирования положения ГKM относительно МКС; на третьи сутки – третий (двухимпульсный) маневр дальнего сближения для подъема орбиты на высоту орбиты МКС, после чего начался этап дальнего, а затем ближнего сближения со станцией, ее облет, зависание и причаливание. Основные этапы полета ГKM «Прогресс М-С01» приведены в таблице.

Сближение и причаливание проходили полностью в автоматическом режиме. Вместе с тем экипаж станции был готов, в слу-

### Основные операции по выведению на околоземную орбиту и стыковке грузового корабля-модуля «Прогресс М-С01» с МКС

Дата и время (UTC)	Полетное время, сутки-часы-минуты	Событие
13.09 23:34:52	00:00:00	Старт РН с ГKM «Прогресс М-С01»
13.09 23:43:41	00:00:09	Выведение корабля на опорную орбиту с параметрами: максимальная высота 245 км, минимальная высота 193 км, период 88.6 мин, наклонение орбиты 51.6°
14.09 03:20:57	00:03:46	Первый (двухимпульсный) маневр дальнего сближения. Первое включение двигателя (3-й виток): время работы 46.8 с; импульс 18.41 м/с
14.09 03:58:02	00:04:23	Второе включение двигателя (4-й виток): время работы 25.0 с; импульс 9.62 м/с. Расчетные параметры орбиты ГKM после маневра: 272.3x251.3 км; 89.5 мин; 51.6°
16.09 00:29:47	01:00:54	Второй (однотимпульсный) маневр дальнего сближения. Включение двигателя (17-й виток): время работы 6.3 с; импульс 2.0 м/с. Параметры орбиты корабля после маневра: 271.9x251.5 км; 89.6 мин; 51.6°
16.09 20:15	01:20:40	Передача управления ориентацией МКС от американского сегмента российскому сегменту
16.09 20:20	01:20:45	Начало операций по построению ориентации МКС
16.09 22:34	01:22:59	Начало этапа автоматического сближения ГKM с МКС
16.09 22:47	01:23:12	Вход ГKM в тень Земли
16.09 22:50	01:23:15	Построение ориентации МКС для стыковки
16.09 22:50	01:23:15	Начало сеанса связи через КА TDRS-East в Ku-диапазоне
16.09 22:55	01:23:20	Третий (двухимпульсный) маневр дальнего сближения. Первое включение двигателя (32-й виток): импульс 25.94 м/с
16.09 23:17	01:23:42	Начало сеанса связи через российские ОКИКИ
16.09 23:18	01:23:43	Третий (двухимпульсный) маневр дальнего сближения. Второе включение двигателя (33-й виток): импульс 1.13 м/с
16.09 23:19	01:23:44	Включение аппаратуры «Курс» на ГKM
16.09 23:23	01:23:48	Выход ГKM на Солнце
16.09 23:23	01:23:48	Конец сеанса связи через КА TDRS-East
16.09 23:25	01:23:50	Перевод панелей солнечных батарей на секции Р6 в положение для стыковки
16.09 23:40	02:00:05	Конец сеанса связи через российские ОКИКИ
16.09 23:41	02:00:06	Первое включение двигателя ГKM на этапе непосредственного сближения: импульс 43.38 м/с
17.09 00:05	02:00:30	Начало сеанса связи через КА TDRS-East в Ku-диапазоне
17.09 00:19	02:00:44	Вход ГKM в тень Земли
17.09 00:24	02:00:49	Выход ГKM в точку баллистического прицеливания
17.09 00:26	02:00:51	Второе включение двигателя ГKM на этапе непосредственного сближения: импульс 6.71 м/с
17.09 00:31	02:00:56	Дальность до МКС – 1 км
17.09 00:32	02:00:57	Третье включение двигателя ГKM на этапе непосредственного сближения: импульс 4.71 м/с
17.09 00:34	02:00:59	Четвертое включение двигателя ГKM на этапе непосредственного сближения: импульс 1.48 м/с
17.09 00:34	02:00:59	Дальность до МКС – 0.5 км
17.09 00:36	02:01:01	Начало облета ГKM вокруг МКС
17.09 00:40	02:01:05	Начало сеанса связи через КА TDRS-Z в S-диапазоне
17.09 00:45	02:01:10	Начало зависания ГKM
17.09 00:51	02:01:16	Начало сеанса связи через российские ОКИКИ
17.09 00:55	02:01:20	Выход ГKM на Солнце
17.09 00:56	02:01:21	Начало заключительного этапа сближения
17.09 00:59	02:01:24	Конец сеанса связи через КА TDRS-East
17.09 01:05	02:01:30	Стыковка ГKM «Прогресс М-С01» к надирному узлу СМ «Звезда»
17.09 01:05	02:01:30	Перевод МКС в свободный дрейф (индикаторный режим)
17.09 01:15	02:01:40	Конец сеанса связи через российские ОКИКИ
17.09 01:25	02:01:50	Ориентация солнечных батарей секции Р6 на Солнце
17.09 01:27	02:01:52	Конец сеанса связи через КА TDRS-Z
17.09 01:28	02:01:53	Построение инерциальной ориентации МКС
17.09 01:28	02:01:53	Сигнал об окончании процесса стыковки ГKM «Прогресс М-С01» с МКС
17.09 01:38	02:02:03	Начало сеанса связи через КА TDRS-West в Ku-диапазоне
17.09 01:52	02:02:17	Вход МКС в тень Земли

чае сбоя в аппаратуре автоматической стыковки «Курс», взять управление на себя и в ручном режиме с помощью аппаратуры ТОРУ обеспечить причаливание ГKM «Прогресс М-С01» к модулю «Звезда».

Касание произошло 17 сентября в 04:05:14 ДМВ (01:05:14 UTC). Масса орбитального комплекса МКС в составе ТК «Союз ТМ-32», ТКГ «Прогресс М-45», модулей «Звезда», «Заря», Unity, Destiny, Quest, гермоадаптеров РМА 1 и РМА 2 составляла около 133.9 т и после стыковки достигла 140.5 т.

По данным специалистов ГОГУ, утром 17 сентября комплекс совершал полет по орбите с параметрами 413.5x387.9 км, 92.3 мин, 51.6°.

С использованием материалов РКК «Энергия», ЦУП ЦНИИмаш, NASA, ЕКА, а также сайта [www.buran.ru](http://www.buran.ru)



# Хроника полета экипажа МКС-3

Продолжение, начало на с.2

**В.Истомин.**

**16 сентября.** 38 сутки полета. Экипажу предстояла ночная работа по стыковке корабля с модулем С01, и поэтому, выполнив монтаж датчика IWIS, подготовив освещение для обеспечения стыковки и перекусив, в 11:30 космонавты опять отправились спать.

## С01 вошел в состав комплекса



**17 сентября.** 39 сутки. Экипаж встал 16 сентября в 21:00 UTC (24:00 ДМВ). Воспользовавшись тем, что в США еще был вечер, Фрэнк провел приватную беседу со своей семьей. Он подготовил американскую видеосистему для обеспечения режима стыковки, Михаил взял пробы воздуха, а затем все члены экипажа приступили к контролю хода стыковки. Работала в высокоскоростном режиме и американская система измерения ускорений MAMS.

ЦУП-М взял управление на себя 16 сентября в 20:18. Системе управления РС было присвоено обозначение «Мастер», которое позволяло активно управлять ориентацией. После выхода станции на свет (21:55) управление солнечными батареями ФГБ перешло СУДН СМ. На приходах электроэнергии это практически не отразилось. Поскольку «Прогресс» был уже близок, в тени 22:47–23:22 на СМ были включены огни. В 23:18:50 был включен «Курс» на СМ, а СБ были установлены торцом к Солнцу. Естественно, приходы электроэнергии на СМ упали с 214 А до нуля. Был отключен СКВ1 в целях экономии электроэнергии. Начиная с 00:20 с ТКГ принималось и через Ku-band сбрасывалось в Хьюстон телевидение. Затем «Прогресс», зависший в 170 м от цели, вошел в зону российских наземных пунктов. С них телевидение шло в ЦУП-М напрямую, но, хотя на СМ и ФГБ были включены

огни, станция пока находилась в тени и качество изображения ее было невысоким.

Сразу же после рассвета (00:54) Михаил начал видеосъемку процесса сближения на видеокамеру HDTV. Владимир находился в это время за стойкой ТОРУ, готовый в любой момент взять процесс управления стыковкой на себя. Но все обошлось. Стыковка к надирному узлу СМ «Звезда» состоялась в автоматическом режиме в 01:05:14 UTC



(04:05:14 ДМВ) над Монголией, в зоне видимости комплекса Улан-Удэ.

Сразу же после окончания стягивания аппаратов Дежуров и Тюрин приступили к проверке герметичности стыка. В сеансе 02:25–02:42 они открыли люки в С01 и взяли пробы воздуха. Затем космонавты начали демонтаж стыковочного механизма, чтобы облегчить процесс переноса грузов.

В 05:30 экипаж поужинал (хотя по времени это скорее был завтрак) и отправился спать – по плану это было в 07:00. Второй раз экипаж встал в 15:30 и после приема пищи приступил к демонтажу, переносу и инвентаризации доставленных на С01 грузов. Пока собственное освещение в С01 не налажено, и пришлось пользоваться подключенным в СМ переносным светильником. В 23:30 экипаж отправился спать.

**18 сентября.** 40 сутки. Экипаж встал в 8 утра и после завтрака продолжил демонтаж грузов. Вернее, продолжили Фрэнк с

Владимиром, а Михаил в это время потел на беговой дорожке и запитывал стойку изучения человека (HRF). (Самый умный, да?) Без него Дежуров и Калбертсон демонтировать все рамы крепления грузов не смогли и попросили еще два часа времени на двух членов экипажа. Попадет ли в этот список Михаил?

После обеда Фрэнк приступил к микробиологическому анализу, Владимир подготовил данные по инвентаризации, а Михаил проконтролировал положения ручных автоматов защиты и установил светильник СД1 на штатное место. Пока Фрэнк и Владимир занимались физкультурой, Михаил сменил версию телеметрической системы БИТС. Новая версия опрашивает как С01, так и СМ и ФГБ. Был также заменен и прибор ОЦПЛТ, но замена ничего не дала. Обработка ТМИ по новой версии не проводилась, и результат работ оценивался по служебной части (изменение контрольной суммы). Результат положительный. Завершился день встречей с журналистами.

**19 сентября.** 41 сутки. Первой работой Владимира и Михаила в этот день было медицинское обследование при помощи видеокамеры HDTV. Это обследование проводится по сложной циклограмме, которая охватывает всю экспедицию. Фрэнк в это время менял программное обеспечение в экспресс-стойке №2 (оно должно устранить проблемы с перезагрузкой компьютера стойки), а затем вместе с Владимиром провел ежемесячное обслуживание беговой дорожки. Но сами вставать на дорожку они не стали и запустили на нее Михаила Тюрина, который перед этим успел подключить «по новой» подсистему сбора сообщений для обеспечения работы новой версии БИТС.

До обеда экипаж успел выполнить загрузку данных микробиологических образцов в МЕС, включение датчиков микроускорений SAMS и сбор данных по эксперименту «Взаимодействие». После обеда под руководством Фрэнка Владимир завершил демонтаж аппаратуры «Курс». Михаил за это время успел передать в ЦУП данные по инвентаризации, провести замену бортовой документации, проинспектировать систему притягов RED, а также переключил ТМ-датчики дежурных параметров систем модуля С01 с внутренней телеметрической системы к аппаратуре сбора сообщений (АСС) системы БИТС. Сразу же после этого ЦУП-М провел тест АСС, инициализацию программного обеспечения АСС и подключение и тест БВС С01. Через час после подключения ПО системы пожаробезопасности в С01 к БВС СМ сработал сигнал со звуковой сигнализацией и выдачей сообщений «Дым в С01». Сигнал снялся сам через 1 сек.

В этот день ЦУП-М провел сверку бортовых часов и обнаружил, что борт отстает от времени в ЦУП-М на 17.5 сек. Обычно ошибка составляла не более нескольких секунд. Это тем более странно, что предыдущая сверка была всего два дня назад.

В рамках взаимодействия двух ЦУПов был осуществлен тест выдачи команд на РС МКС из хьюстонской группы поддержки. Выдача команд прошла успешно: заложены две команды и один массив.

**20 сентября.** 42 сутки. В начале дня Владимир и Михаил вынесли из СО1 и смонтировали французское оборудование, пришедшее на СО1. В октябре во время прилета на станцию экспедиции посещения для замены отработавшего ресурс «Союза» будет проводиться французская программа «Андромеда». Но не все эксперименты этой программы можно выполнить собственно во время пребывания экспедиции посещения. Так, программой «Андромеда» запланировано проведение двух геофизических экспериментов (LSO и «Имедиас»), для проведения которых требуется наличие орбитальной ориентации. А вот ее-то в совместном полете как раз и не будет. А потому решено было реализовать эти эксперименты силами российских космонавтов до начала экспедиции посещения.

Целью эксперимента «Имедиас» является наблюдение и регистрация облачных образований, районов загрязнения атмосферы, зон опустынивания и других экологически неблагоприятных районов. А эксперимент LSO почти повторяет нашу «Молнию-СМ»: наблюдение молний и спрайтов. Аппаратура была установлена на каютный иллюминатор и наведена на горизонт. Единственным замечанием экипажа было нечеткое изображение горизонта на экране монитора. В этот же день была смонтирована и включена для постоянного мониторинга другая французская аппаратура – «Спика», которая предназначена для исследования воздействия факторов космического пространства на стойкость электронных компонентов к радиации.

Фрэнк в это время запитал стойку HRF, подготовил рабочую станцию и выполнил ее функциональную проверку. Владимир успел позаниматься своим любимым делом: до и после обеда он провел испытания виброзащитной платформы ARIS-ICE при новой частоте, а затем вместе с Михаилом расконсервировал телефонную систему в СО1.

Всем экипажем провели исследование биоэлектрической активности сердца в покое. Остальные работы выполнялись членами экипажа самостоятельно: Фрэнк выполнил комплексную оценку своей тренированности, а Михаил – профилактику беговой дорожки и сеанс работы с детекторами Bonner Ball.

ЦУП-М продолжал тестирование новой версии БИТС. В 14:42 от ложного срабатывания датчика пожарообнаружения, согласно алгоритму БВС, отключилась вентиляция, БМП, система «Воздух», «Электрон» и СКВ-1 – но, согласно тому же алгоритму, вентиляция снова заработала через 30 минут. «Воздух» был включен с ноутбука, «Электрон» и «СКВ-1» в этот вечер не включали.

**21 сентября.** 43 сутки. Владимир и Михаил продолжали интеграцию СО1 в российский сегмент. В этот день они объединили системы терморегулирования СО1 и СМ. Фрэнк же продолжал функциональные проверки стойки HRF, а затем занялся съемками жизни на станции по программе Dreamtime. Перед обедом экипаж участвовал в еженедельной конференции по планированию, где обсуждался разработанный план на следующую неделю.

Во второй половине дня Фрэнк занимался сохранением результатов медицин-

ских обследований, загрузкой данных в медицинский компьютер. Объединение гидромагистралей было завершено; затем пилот и бортинженер экипажа два часа, как просили, демонтировали рамы крепления грузов. Между тем они выполнили ряд работ с аппаратурой ARIS-ICE (отсоединение кабелей ноутбука от стойки ARIS, внесение возмущений в систему ICE при помощи молотка). ЦУП-М продолжал тестировать новую версию БИТС, проводя обработку по новой и по старой версии одновременно.

**22 сентября.** 44 сутки. У экипажа день отдыха. С утра состоялись переговоры с российскими членами экипажа по физическим тренировкам. Фрэнк не принимал участие в этой беседе, так как у него другая методика тренировок и с ним работают американские врачи. Владимир снимал район острова Таити на видеокамеру HDTV.

**23 сентября.** 45 сутки. У экипажа день отдыха. Состоялись переговоры с семьями.

**24 сентября.** 46 сутки. Всего часа головной роли в управлении ориентацией хватило ЦУПу-М для того, чтобы перейти из орбитальной ориентации в равновесную, ось X СМ поперек орбиты. Эта ориентация используется при углах Солнца более 37° с плоскостью орбиты. (Ранее эту ориентацию планировалось применять при углах более 50°, но из-за проблем с приводами солнечных батарей на АС она стала применяться чаще.) Уже в 10:05 ДМВ управление было передано американскому сегменту. Для экипажа это означает только одно: неудобно наблюдать Землю.

До завтрака все трое провели измерение массы тела и объема голени, затем Фрэнк готовился к эксперименту Renal Stone (оценка риска появления почечных камней). Владимир по-прежнему занимался устройством для создания вибрации и активацией в нем колебаний. Михаил работал с нейтронными детекторами Bonner Ball.

После обеда экипаж провел тренировку по аварийному покиданию станции с учетом нового модуля и обнаружил неверное состояние клапанов выравнивания давления ПхО-СУ и ГА-СУ в ФГБ: «закрыто» вместо «электроуправление».

Все остальное время Владимир посвятил работам с системой ARIS-ICE, Михаил завершил работу с Bonner Ball, а Фрэнк в рамках эксперимента Renal Stone записал количество съеденного и выпитого за день и провел сборку схемы манипулятора. ЦУП-Х несколько раз в течение дня обращался к ЦУПу-М по вопросу о задействовании телекамеры манипулятора во время расстыковки ТКГ «Прогресс», но ответа так и не получил.

В 18:32:00 произошел отказ системы генерации кислорода из воды «Электрон». Попытка снять отказ с ноутбука не удалась. А вот телеметрическая информация о выключении системы регенерации воды из конденсата (СРВК) оказалась недостоверной: по докладу экипажа, система работает без замечаний.

**25 сентября.** 47 сутки. Фрэнк начал проведение эксперимента Renal Stone. Пока все его действия сводятся к сбору урины. В перерыве между подходами по экс-



перименту он пообщался с радиолюбителями, журналистами, врачом экипажа, проверил герметичность РМА2, поработал со стойкой HRF.

Владимир и Михаил занимались в этот день монтажными работами. Сначала они смонтировали приборы БСММ и ФЛ-001. БСММ – это блок системной и мультиплексорной магистралей, предназначен для управления научной аппаратурой. БСММ может управлять целым рядом научных приборов. Первый из них – GTS (Global Time System, система глобального времени), его монтаж начнется в ближайшие дни. ФЛ-001 – телевизионный модуль обмена, по одному из каналов которого можно передавать на Землю большой поток научной информации. Одного часа, выделенного экипажу, не хватило. «Для монтажа нужно в 2.5 раза больше времени», – сказал Владимир. Чтобы продолжить работу с БСММ, была оперативно отменена работа по замене 10 датчиков дыма в «Звезде».

В 10:03 экипаж доложил, что отключил СКВ1, а на входе в пробоотборники начинает накапливаться влага.

Кроме монтажа БСММ и ФЛ-001, космонавты проложили кабель-вставки Ethernet



и установили поручни в СО1. Они вручную продули систему «Электрон», но и после этого запустить установку не удалось.

**26 сентября. 48 сутки.** Фрэнк завершил цикл эксперимента Renal Stone и передал эстафету Михаилу, а сам занялся регламентными работами. Сначала он провел обслуживание анализатора продуктов горения, затем большой объем времени у него был посвящен осмотру источников питания и аварийного освещения модулей LAB, Node 1 и Airlock. Затем американец изучил циклограмму работ с манипулятором и вместе с бортинженером провел образовательную передачу.

Владимир продолжал работать с ARIS-ICE. На этот раз для воздействия на виброзащитную платформу он применил шейкер – ящик с внутренним грузом, перемещающимся вверх-вниз и из стороны в сторону с заданной амплитудой и частотой. Он также выполнил «технологическое закрытие клапанов» системы «Воздух». После обеда космонавты продолжали прокладки кабелей между БСММ, ФЛ-001 и GTS. И здесь они уложились в нужное время.

#### Отделение ПАО корабля «Прогресс М-СО1» от МКС

**26 сентября** в 18:36 ДМВ (15:36 UTC) приборно-агрегатный отсек ГКМ «Прогресс М-СО1» отделился от СО «Пирс». Была подана команда на срабатывание пяти пирозамков, удерживавших ПАО и СО вместе. Пять толкателей обеспечили отход отсека, после чего была произведена ориентация. 27 сентября в 02:30 ДМВ (23:30 UTC) был выдан тормозной импульс. В результате ПАО был переведен на траекторию спуска с орбиты и затоплен в заданном районе Тихого океана. Порядок отделения и свода с орбиты ПАО приведен в таблице.

Теперь на СО «Пирс» могут быть продолжены работы по подготовке к приему пилотируемых и грузовых кораблей типа «Союз» и «Прогресс» и обеспечению внекорабельной деятельности в качестве выходного шлюза. – К.Л.

#### Штатная программа отделения и свода с орбиты ПАО ГКМ «Прогресс М-СО1»

15:20–15:33	Зона радиовидимости на 16291-м витке
15:20–15:33	Включение бортового цифрового вычислительного комплекса ГКМ. Контроль состояния бортовых систем. Подготовка ДУ ПАО к работе
16:30	Передача управления ориентацией МКС от американского сегмента российскому сегменту
16:55–17:10	Зона радиовидимости на 16292-м витке
16:55–17:10	Включение автоматики системы электропитания ПАО. Объединение топливных магистралей ДУ. Подготовка к отделению ПАО от стыковочного отсека
18:05–18:36	Построение и поддержание ориентации перед расстыковкой
18:29–18:46	Зона радиовидимости на 16293-м витке
18:36:00	Отделение ПАО корабля «Прогресс М-СО1» от стыковочного отсека
18:36–23:11	Автономный полет ПАО
18:39–20:05	Расхождение ПАО с МКС
21:34–02:30	Построение и поддержание ориентации ПАО перед включением ДПО на торможение
02:30:00	Включение двигателей ПАО на торможение Время работы ДУ – 609,8 с Тормозной импульс – 102,3 м/с
03:09:08	Вход ПАО в плотные слои земной атмосферы
03:13:54	Начало разрушения конструкции ПАО
03:19:51	Приводнение разрушившихся элементов конструкции (НЭК) ПАО

#### Расстыковка «Прогресса»

Пока Владимир занимался отбором проб воды и заменой блока колонок очистки в системе СРВК, Михаил выполнил видеосъемку расстыковки ТКГ на видеокамеру HDTV. Расстыковка прошла буднично и спокойно. В 13:30 управление было передано российскому сегменту. За тридцать минут до расстыковки ориентация была заменена на орбитальную, в которой обычно выполняются стыковки и расстыковки. За 30 секунд до расстыковки станция перешла в индикаторный режим, и в 15:36 произошло отделение ТКГ – вернее, приборно-агрегатного отсека с переходной приставкой. Стыковочный отсек СО-1, естественно, остался в составе станции. Нагрузки и вибрации во время расстыковки фиксировались аппаратурой MAMS и SAMS.

Вечером исследование биоэлектрической активности сердца провел Фрэнк, а Владимир ему помогал.

Поздно вечером из Центра ПН в Хантсвилле была передана серия команд на установку для выращивания протеинов DPCPG, позволившая восстановить возможность видеосъемки.

**27 сентября. 49 сутки.** Наступила очередь Владимира проводить эксперимент Renal Stone. Чтобы ему одному не было скучно переливать урину, Фрэнк занялся ресурсной заменой мочеприемника в АСУ.

Космическое командование США не присвоило Стыковочному отсеку СО-1 каталожный номер и международное обозначение, в очередной раз проявив непоследовательность. С одной стороны, СО-1 ни минуты не находился в автономном полете и его индивидуальное сопровождение средствами КК США не требуется. Но ведь доставленные шаттлами американские обитаемые модули Unity, Destiny и Quest, также не находившиеся ни секунды в автономном полете, номера и обозначения получили! – И.Л.

Согласились они на это неохотно, так как она мешает сидеть за столом.

В полночь по Гринвичу сработала сигнализация со звуком. Командир доложил, что на ноутбуке никаких сообщений не обнаружил.

**28 сентября. 50 сутки.** В системе ARIS-ICE проблемы, поэтому первым делом Владимир заменил кабель ICE. Фрэнк и Михаил в это время проверяли робототехнику – читай «манипулятор». Затем Калбертсон выполнил ряд несложных, но нужных операций. Он проверил статус американской ПН, заполнил опросник по пище, перенес датчик ТЕРС на новое место, выгрузил данные из медицинской стойки HRM в компьютер MEC, а затем удалил их из стойки.

Михаил завершил подключение гидромагистралей КОБ2 к магистральям СО1. При открытии соединяющего крана ВНЗ давлe-



Наши на МКС

Владимир и Михаил провели монтаж собственной аппаратуры GTS, а затем Владимир завершил сборку схемы аппаратуры GTS, подключив ее к блоку синхронизации времени (БСВ-М). Михаил в это время заменил два блока программно-запоминающего устройства (ПЗУ) для смены версии БИТС после прихода СО1, а затем проверил газоанализатор ИКО51.

Вечером космонавты выполнили две сессии медицинского обследования при помощи видеокамеры HDTV со сбросом видеoinформации в реальном времени. Дополнительно экипаж поработал с телеметрическими разъемами аппаратуры «Молния», и телеметрия пошла.

Так как «Электрон» до сих пор не работает, экипаж попросили смонтировать кислородную шашку (твердотопливный генератор кислорода, ТКГ – не путать с ТКГ!).

ние в контуре упало на 360 мм (при норме 250 мм) и на ноутбуке появилось сообщение «Авария гидроконтра СО1». Но давление больше не падало, поэтому аварию сняли.

#### Перед выходами

После обеда Владимир и Михаил начали подготовку к выходу: провели оценку мышечного аппарата рук и начали подготовку сменных элементов. Рекомендованные экипажу емкости для воды и блок БОС находились в «куполе» (небольшой герметичный объем) секции фермы Z1, и для их извлечения необходимо было демонтировать тренажер IRED. Экипаж предложил использовать другие блоки, которые находятся в более удобных местах.

Вечером Владимиру был запланирован тест аппаратуры LSO, но из-за нехватки вре-

## Дальнейшие планы работ с «Пирсом»

Экипажу ЭО-3 предстоит совершить три выхода в открытый космос. Все они будут выполняться из СО «Пирс» в российских скафандрах «Орлан-М».

Здесь надо добавить, что выходы из ШК Quest в скафандрах «Орлан-М» пока невозможны, так как Шлюзовая камера полностью не оснащена всем необходимым для этого оборудованием: нет блоков сопряжения с российскими скафандрами в отсеке экипажа Quest и оборудования для обслуживания «Орланов» между выходами (блоков дозаправки системы водяного охлаждения и подзарядки аккумуляторов). Эти системы будут доставлены на МКС позже.

Для выходов членов экипажа ЭО-3 будут использоваться три скафандра «Орлан-М». Два были доставлены на МКС в ходе полета шаттла «Атлантис» STS-106 в сентябре 2000 г. и уже однажды использовались для выхода (8 июня 2001 г.). Еще один «Орлан-М» прибыл на станцию внутри «Пирса». Первый и второй выходы намечены на 8 и 14 октября, третий – на начало ноября после отбытия ЭП-2.

В ходе первого выхода через люк ВЛ-1, который, как планируется, выполнят Владимир Дежуров и Михаил Тюрин, предстоит проложить оптоволоконный кабель системы «Транзит-Б» с СМ «Звезда» на СО «Пирс». Тем самым станет возможным вести радиотелеметрический контроль состояния скафандров и самочувствия членов экипажа во время работы в открытом космосе. После стыковки кабеля система «Транзит-Б» будет сразу испытана. Дежуров и Тюрин также установят на новом отсеке поручни и два полотна ЭВТИ на тех местах, где ее не было. Кроме того, космонавты вынесут из СО и смонтируют на базовой точке БТС-1 грузовую стрелу с выносным рабочим местом, после чего проверят ее функционирование. После испытаний стрела будет сложена и зафиксирована. Среди других задач первого выхо-

да – установка на штатные места на цилиндрической обечайке СО «Пирс» штанги с антеннами ЗАР-ВКА и АР-ВКА системы «Курс-П» и стыковочной мишени.

В ходе второго выхода (по плану Владимир Дежуров и Фрэнк Калбертсон) планируется проложить кабели со «Звезды» на «Пирс» для подключения антенн системы «Курс-П», имеющих на отсеке, к электронным блокам системы, стоящим на «Звезде». Затем экипажу предстоит завершить испытания стрелы, а также провести осмотр и фотографирование секций панели солнечной батареи «Звезды», не раскрывшихся при запуске.

После второго выхода на третьей неделе октября перед прилетом экспедиции посещения ЭП-2 запланирована перестыковка ТК «Союз ТМ-32» с надирного узла модуля «Заря» на СО «Пирс». При этом будет проверена работа аппаратуры и антенн системы «Курс-П» на СО «Пирс». ТК «Союз ТМ-33» причалит на освобожденный надирный узел ФГБ.

Третий выход (планируются Владимир Дежуров и Михаил Тюрин) будет посвящен установке снаружи станции экспериментального оборудования. В частности, планируется вынести и установить на внешней поверхности СО «Пирс» переходную раму с тремя панелями МРАС&SEED одноименного коммерческого эксперимента по изучению микрометритной обстановки на орбите МКС. Панели будут использоваться для регистрации метеоритных и техногенных частиц, а также для экспонирования образцов материалов в условиях открытого космоса. Ожидается, что панели МРАС&SEED позволят «отловить» метеритные и техногенные частицы размером 0.01–0.1 мм. Во время ЭО-4 панели будут возвращены на борт МКС. Затем экспонировавшиеся образцы материалов в специальных кассетах SRC вернутся на Землю.

## Сообщения

⇒ На космодроме Байконур продолжается подготовка космического аппарата «Союз ТМ». Старт пилотируемого космического корабля «Союз ТМ-33» по программе «Такси» должен состояться 21 октября. Подготовка «Союза» ведется специалистами РКК «Энергия» в монтажно-испытательном корпусе на площадке №254. Во второй половине сентября космический аппарат успешно прошел комплексные испытания. С 28 по 30 сентября «Союз» был помещен в вакуум-камеру для проведения пневмовакуумных испытаний. После их успешного завершения КК был установлен в стенд для продолжения испытаний. 8–9 октября на космодроме будут находиться основной (В.Афанасьев, К.Эньере, К.Козеев) и дублирующий (С.Залетин, Н.Кужельная) экипажи, которые проведут тренировку в космическом корабле. После этого КА поступит на площадку №31, где на заправочной станции будет произведена заправка его двигательной установки компонентами топлива и сжатыми газами. – О.У.

◆ ◆ ◆

⇒ На 13 сентября была запланирована церемония награждения пионеров космических и ракетных программ ВВС США и занесения их имен в Зал славы Космического командования ВВС. В 2001 г. этих почестей удостоены трое. Генерал-лейтенант в отставке Форрест МакКартни был оператором во время съемки спутником Discoverer 14 территории СССР в августе 1960 г., возглавляя несколько проектов РН и военных ИСЗ, в 1976–1983 гг. был заместителем директора Центра космических и ракетных систем по космической связи, служил вице-командующим КК ВВС США, а в 1986 г. был назначен директором Космического центра имени Кеннеди NASA США. Полковник в отставке Ли Бэтл в 1958–1963 гг. был директором программы Corona (Discoverer). Полковник в отставке Фрэнк Базард в эти же годы руководил запусками этих аппаратов, а в 1966–1971 гг. руководил разработкой разведывательной системы КН-9 Hexagon. Теперь в списке пионеров стало 24 фамилии. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇒ 28 сентября министр промышленности Канады Брайан Тобин объявил имя нового президента Канадского космического агентства (CSA). Им стал первый астронавт Канады д-р Марк Гарно, с февраля 2001 г. работающий в должности исполнительного вице-президента CSA. Марк Гарно вступил в должность 22 ноября и сменил Мака Эванса, который возглавлял агентство с 1994 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇒ В парламенте Бразилии начались слушания по ратификации заключенного в 2000 г. бразильско-американского соглашения о коммерческих запусах с космодрома Алкантара. Как сообщила агентство France Presse, на заседании комитета по науке и технике 29 августа законодатели выступили против положения договора, в соответствии с которым США не будут передавать Бразилии какие-либо технологии при использовании космодрома, и назвали его нарушением суверенитета страны. Министр науки и техники Бразилии Роналду Сарденберг был вынужден разъяснить конгрессменам, что, во-первых, ожидание снятия этого запрета нереалистично, а во-вторых, без выполнения коммерческих запусков у страны не будет средств для модернизации Алкантары. Руководители Бразильского космического агентства утверждают, что примерно 15 компаний проявили интерес к использованию экваториального космодрома, и намерены привлечь в Алкантару до 10% мировых запусков. – И.Л.

мени он его не провел. Фрэнк после обеда загрузил данные по тренировкам в компьютер МЕС, передал эти файлы в ЦУП-Х, занимался укладкой оборудования Renal Stone и искал неисправность камеры ECS.

ЦУП-М провел автоматическое открытие антенны 4А0-ВКА. Эта антенна является пассивной частью системы сближения и стыковки «Курс» и установлена на отсеке СО1.

В «Союзе» на стыке шангоута и в СО1 выпала влага. ЦУП-М дал указание проложить на ночь воздуховод. Скорее всего, это связано с отключением СКВ1 на весь день.

В 00:00 сработал таймер «Побудка». Экипаж проверил тумблер на часах. Он оказался в положении «Работа». ЦУП-М предложил перевести его в положение «Коррекция».

**29 сентября. 51 сутки. Воскресенье.** День отдыха экипажа, но он отдыхать не хочет. Владимир в свое личное время провел тест LSO. Он не стал устанавливать аппаратуру на иллюминатор, а навелся на внутренний интерьер. Качество изображения было одинаково хорошим с двух камер. Значит, замечаний к аппаратуре нет, и после того как появится нужная ориентация станции, можно приступать к работе.

Михаил проводил тест работоспособности клапана БФКФ2. Тест подтвердил ранее выявленное замечание: при запуске режима регенерации поглотительного патрона Ф2 возникает авария.

Состоялась у экипажа еженедельная конференция по планированию. Все трое выполнили влажную уборку на станции.

29 и 30 сентября по командам с Земли были проведены два очередных 12-часовых цикла эксперимента «Физика коллоидов в космосе». Проводилась регомогенизация бинарных образцов АВ6 и АВ13, в которых к одной крупной частице полиметилакрилата могут примыкать соответственно 6 или 13 мелких.

**30 сентября. 52 сутки. Воскресенье.** День отдыха экипажа. ЦУП-М на первом после «глухих» зон сеансе телеметрии зафиксировал потерю активности ЦВМ по третьему каналу. Теперь ЦВМ работает на единственном втором канале.

В 11:45 произошло отключение СКВ1 по сигнализации «Смени СБК». Причина оказалась в следующем. 29 сентября экипаж снял контейнер атмосферной влаги (КАВ), а клапаны не перевел в СРВ-К. Поэтому конденсат поступал в сменный бак конденсата СБК и заполнил его. После установки нового бака СКВ была включена вновь.

У всех членов экипажа прошла приятная беседа с семьями. А вечером состоялось поздравление экипажем победителей интеллект-шоу на фестивале знаний в ГКД.

ЦУП-Х прислал очередной список объектов для съемки: ледники и снега Южных Сандвичевых о-вов и ледников Чили, горные биомассы в Южной Африке, разломы и вулканы в районе Руква в Танзании, коралловые рифы Малайзии, бассейны рек Ганг и Янцзы.



# Третья каюта на МКС

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

До сих пор на МКС существовала дискриминация по спальному признаку. В первых двух длительных экспедициях два члена экипажа спали в каютах Служебного модуля. Третий же ютился где придется.

Нельзя сказать, что каюты в «Звезде» – это президентские апартаменты пятизвездочной гостиницы. Объем каюты составляет лишь 1.2 м<sup>3</sup>. Но зато это – свой уголок на «общей» станции. Свой иллюминатор, свой вентилятор, свой маленький столик, постоянное место для своего спальника.

Лишь с приходом американского жилого модуля Hab этот вопрос был бы решен, так как на модуле планировалось установить четыре индивидуальные каюты, сде-

ской коляски. Однако такое спальное место не удовлетворяло требованиям по звукоизоляции. Кроме того, российское спальное место не давало возможности космонавту побыть одному, как в каюте Служебного модуля.

Американский вариант был больше похож на каюту: большая пластиковая коробка с окошками в боковых стенках. Стенки каюты складывались для удобства транспортировки. Однако для такой складной каюты нужно было очень много места. К тому же она очень громоздка: американцы исходили из антропометрических данных 90% членов отряда астронавтов NASA. Поэтому их вариант складной каюты имел длину 210 см. Такое громоздкое сооружение полностью нарушило бы вентиляцию в Служебном модуле. Внутри каюты нужно было ставить очень сложную систему вентиляции, чтобы космонавт не задохнулся ночью от выдыхаемого углекислого газа.

Оба варианта не удовлетворили космонавтов. Например, Шепара поразил огромный размер каюты. «Зачем закладывать такую большую длину для нее? – удивился астронавт. – Ведь уже известны все, кто будет жить на МКС первые два года. Давайте исходить из роста реальных людей».

Российский вариант тоже не пришелся по душе экипажу ЭО-1. «Зачем городить такой топчан? Лучше просто закрепить спальный мешок на стене или потолке».

Экипажи ЭО-1 и ЭО-2 предложили свой вариант: организовать спальное место в какой-либо секции-нише по правому борту в ФГБ. В нише были быстроразъемные замки для крепления мешков с оборудованием и вещами. Снаружи нишу закрывали две крышки-двери. Внутри нишу вполне можно было бы обтянуть декоративной тканью, установить в ней вентилятор и светильник и превратить в еще одну каюту.

Однако организовать спальное место в ФГБ так и не удалось: до прилета на станцию первого экипажа на нее перенесли так много грузов, что свободного места за панелями «Зари» не осталось. К тому же экипаж ЭО-1 первое время настолько был загружен работой, что возиться с устройством еще одной каюты ему вряд ли бы захотелось. Не был решен вопрос с третьим спальным местом и в течение ЭО-2. Но в ходе ЭО-3 американским инженерам все-таки удалось решить эту проблему. Они пошли по пути, предложенному самими астронавтами и космонавтами еще в 1997 г.: сделать

каюту из какой-нибудь ниши. Но подходящую нишу нашли не на ФГБ, а в Лабораторном модуле Destiny. В нем еще много места, не занятого стандартными стойками. Такие пустые стойко-места закрыты мягкими экранами и используются в качестве кладовок для хранения грузов. В одном из таких стойко-мест, расположенном по правому борту (Starboard) у самого конца Destiny, где находится люк в гермоадаптер PMA-2, а позже будет стоять узловой модуль Node 2, Фрэнк Калбертсон 2 сентября оборудовал новую «каюту» на МКС.

Конструкция временного спального места TeSS (Temporary Sleep Station) очень проста. Изнутри задняя, боковые, верхняя и нижняя стенки стойко-места закрыты мягкими матами, крепящимися к стенкам обычными «клипами». Передняя стенка сделана с двустворчатой дверью. Внутри TeSS заведены электрические кабели для электропитания светильника, вентилятора, а также личного оборудования жителя каюты: ноутбука, CD-плеера. На одной из боковых стенок прикреплен спальный мешок. Единственное отличие от кают в «Звезде»: в TeSS нет своего иллюминатора.

Если судить по фотографии, опубликованной NASA, новое спальное место занял Владимир Дежуров. Фрэнк Калбертсон и Михаил Тюрин спят в каютах «Звезды».

## Сообщения ▶

☞ 30 августа исполнилось 10 лет со дня запуска японского научного КА Solar-A (Yohkoh). Десятилетие Yohkoh была посвящена научная конференция, проведенная 17–20 сентября в г. Ко-на на Гавайях. За это время аппарат сделал уже более 6 млн рентгеновских снимков Солнца, показывающих механизм нагрева солнечной короны, ход развития солнечных вспышек и роль в них магнитного поля. Удалось также выявить два типа структур, которые, по-видимому, наиболее часто становятся местами солнечных вспышек. Отработав уже почти полный солнечный цикл, аппарат продолжает плодотворно трудиться. Его данные обрабатывают ученые Японии, США, Австралии, Аргентины, Бразилии, государств Европы, Индии, Канады, КНР, России, Саудовской Аравии и других стран. Они уже стали основой более 900 публикаций и 100 диссертаций. Руководители проекта надеются, что Yohkoh сможет проработать до следующего солнечного максимума около 2010 г. – П.П.

◆ ◆ ◆  
☞ 7 сентября в 19:39 UTC от военно-исследовательского спутника MightySat II.1, запущенного 19 июля 2000 г. (НК №9, 2000), были отделены два связанных пикоспутника, получившие названия Picosat 7 и Picosat 8, общий номер (26904) и одно международное обозначение (2000-042C) в каталоге Космического командования США. Масса каждого из спутников 0.25 кг; они соединены тросом, длина которого, возможно, составляет 30 м. По плану пикоспутники планировалось отделить через 1 год после запуска. Аппараты находятся на орбите с наклонением 97.8° и высотой 511×539 км. – И.Л.

◆ ◆ ◆  
☞ 27 сентября разработчики Юго-Западного исследовательского института и Лаборатории прикладной физики Университета Джона Гопкинса объявили о завершении предварительной проработки (фаза А) проекта АМС для полета к Плутону и в пояс Койпера. Группа д-ра Алана Стерна показала возможность создать и запустить КА уже в декабре 2004 г. с последующим гравитационным маневром у Юпитера. – И.Л.



ланные в виде стандартных стоек. Но Hab планировалось доставить на МКС одним из последних, а в настоящее время вообще возникли большие сомнения в том, что он когда-нибудь появится на станции.

Еще летом 1997 г. командир ЭО-1 Билл Шепперд поставил вопрос об организации на МКС третьего спального места. Хотя бы временного, специально доставляемого. Были разработаны два варианта временного спального места – российский и американский, которое планировалось поставить в Служебном модуле.

Российский вариант оказался более простым и легким: пластиковый «топчан» с подъемным тентом-козырьком, как у дет-

# «Орлан-М» для МКС

Скафандр – машина посложнее автомобиля.  
Мнение одного из конструкторов

**М.Побединская.** «Новости космонавтики»  
Фото НПО «Звезда»

На 8 и 15 октября для участников 3-й экспедиции на МКС Владимира Дежурова и Михаила Тюриня запланированы два выхода в открытый космос. Во время выходов будет использоваться скафандр «Орлан-М» (не путать с тезкой, который использовался на «Мире!» – Ред.), модернизированный специально для МКС на ОАО НПП «Звезда».

Первое «боевое крещение» скафандр получил 8 июня в ходе выполнения работ

Фото NASA



по внекорабельной деятельности (ВКД) участниками 2-й экспедиции. Юрий Усачев и Джеймс Восс работали в переходном отсеке Служебного модуля и на внешнюю поверхность станции не выходили. С открытым космосом их соединял открытый люк диаметром 800 мм, с него космонавты сняли плоскую крышку и вместо нее установили конус стыковочного агрегата. Выход тогда занял всего 19 минут. Во время сеанса связи, состоявшегося после работы, Усачев и Восс поблагодарили создателей скафандров и выразили сожаление, что не надо было выходить из станции. Теперь Дежурову и Тюрину предстоит работы вне станции, и оба выхода будут длительными – на каждый запланировано около 4-х часов.

На станции «Мир» начиная с апреля 1997 г. для ВКД использовался скафандр «Орлан-М», являющийся модификацией скафандра «Орлан-ДМА». Впервые он был задействован во время работ в открытом космосе 29 апреля 1997 г. Василием Циблиевым и Джери Линенджером (ЭО-23) (подробности в НК №9, 1997, с.14). Но «Орлан-М» для МКС отличается от своего «мировского» тезки, и в преддверии первого «большого» выхода в «Орлане-М» из МКС мы решили побеседовать с его изготовителями.

Подготовка к такому непростому и ответственному мероприятию, как выход в открытый космос, начинается в ЦУПе, как правило, заблаговременно, недели за три. Во всех этапах подготовки к ВКД принимают участие специалисты НПП «Звезда».

27 сентября корреспондент НК встретился в ЦУПе с ведущим инженером НПП «Звезда» Геннадием Михайловичем Глазовым и попросил подробно рассказать об «Орлане-М» для МКС.

Геннадий Глазов рассказал об основных отличиях скафандра «Орлан-М» для МКС от скафандра, применявшегося на последнем этапе полета ОС «Мир»:

1. Установлены вентиляторы с улучшенными характеристиками по расходу электроэнергии и напору воздуха, с пониженным уровнем шума;

2. Применена модифицированная радиостанция, обеспечивающая дуплексный режим связи. Это очень существенно – теперь оба космонавта могут говорить и слушать одновременно (ранее космонавты слушать могли одновременно, а говорить только по очереди);

3. Металлическая кираса скафандра увеличена в размерах. Кроме того, увеличены отверстия для рук и ног в области крепления облочков, что облегчает операции по входу-выходу из скафандра и обеспечивает несколько больший диапазон антропометрических размеров космонавтов;

4. На кирасе установлены узлы фиксации для перспективной установки самоспасения космонавтов (УСК) и проложены электрические кабели для ее подключения. С помощью этой установки космонавт сможет вернуться на станцию в случае отрыва от поверхности. Установка сейчас проходит испытания на НПП «Звезда»;

5. Разработана бортовая система скафандра, обеспечивающая возможность вы-



Скафандр «Орлан-М» для МКС с перспективной установкой самоспасения космонавта УСК

хода в «Орлане-М» и из общего шлюза Quest на американском сегменте МКС;

6. С учетом опыта эксплуатации на станции «Мир» доработано вспомогательное оборудование для обслуживания скафандра на орбите;

7. Проверена возможность использования некоторых элементов американского индивидуального снаряжения (например, питьевого бачка, очков, вкладышей в перчатки, носков, памперсов и т.д.; в частности, памперсы – обычные, покупные; ранее рос-



Тренировка членов экипажа МКС в скафандрах «Орлан-М» в имитаторе шлюзового отсека модуля «Пирс» на экспериментальной барокамерной установке в РКК «Энергия»



сийские космонавты для этих целей использовали «трусы специальные мужские»).

Основные параметры скафандра – те же, что и у «мировского» «Орлана-М»: рабочее давление внутри скафандра – 0.4 атм, атмосфера – кислородная. В костюме водяного охлаждения, надеваемом космонавтом на тело, температура может регулироваться в интервале 8–25°C, температура вентилирующего газа 15–20°C. Для удаления углекислого газа используется литиевый поглотительный патрон ЛП-9, что дает возможность находиться в скафандре в течение 9 часов. В теменной части шлема расположен иллюминатор, что увеличивает площадь обзора. Кроме того, шлем снабжен опускаемым противосолнечным фильтром. Для работы в тени на шлеме имеются светильники.

В «Орлане-М» могут работать люди ростом от 165 до 190 см. Причем женщины-космонавты также испытывали скафандр, и представительницы прекрасного пола, даже довольно хрупкого сложения, нашли его удобным для работы. В местах сгибов рук и ног (плечи, локти, колени) стоят гермоподшпипники; перчатки – съемные и изготавливаются индивидуально. Для «продувки» ушей при изменении давления в скафандре имеется специальное устройство Вальсальва, которое можно использовать и для почесывания носа, где при длительной непрерывной работе возможно скапливание пота. Ведь дотронуться рукой до лица в скафандре невозможно.

На МКК предусмотрено использование как российских, так и американских скафандров EMU (Extravehicular Mobility Unit). Причем выходы в «Орлане-М» возможны как из российского Стыковочного отсека «Пирс», так и из американской Шлюзовой камеры Quest, а в американском скафандре – только из Quest.

Остановимся на основных отличиях EMU от «Орлана»:

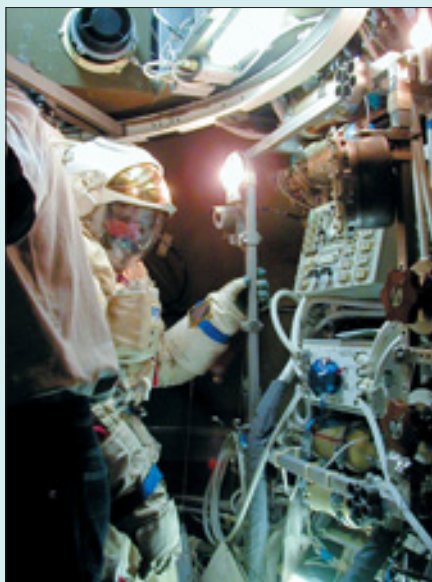
1. Штатное давление кислородной атмосферы в американском скафандре 0.3 атм, а в российском, как уже отмечалось, 0.4 атм;

2. Из-за более высокого рабочего давления для российского скафандра процедура десатурации проводится быстрее и проще – за 30 минут в скафандре, в то время как для американского – до 12 часов в шлюзе или до 4-х часов в скафандре;

3. «Орлан-М» рассчитан на то, что космонавт может надевать и снимать его самостоятельно – в него просто входят со спины. Самостоятельно облачаться в EMU без посторонней помощи проблематично, даже если использовать специальное приспособление;

4. Гарантийный срок работы российских скафандров – 4 года, все обслуживание «Орланов» происходит на орбите; для EMU его фирма-изготовитель Hamilton Sunstrand определила ресурс – 25 выходов в течение 180 дней, после чего требуется спускать скафандр для наземного обслуживания;

5. «Орлан» – скафандр многогабаритный, пригодный для космонавтов ростом от 165 до 190 см; его рукава и штанины могут регулироваться по длине, следовательно, на орбите можно подогнать скафандр под габариты конкретного человека. Для EMU существует 9 типоразмеров, используется



обычно 4 типоразмера, и если астронавты прилетающих экипажей сильно отличаются по габаритам, то для них специально приходится доставлять скафандр нужного размера или элементы мягких оболочек с Земли;

6. Вес «Орлана-М» – 110 кг. По традиции, идущей еще со времен Королева, – «облегчать все, что можно облегчить», – для скафандров использовались алюминиевые сплавы, в отличие от EMU, значительная часть деталей которого выполнена из нержавеющей стали. Вес американского скафандра – 136 кг без оборудования SAFER (Simplified Aid for EVA Rescue), одеваемого на скафандр для дополнительной безопасности (эта небольшая реактивная установка, работающая на сжатом газе, служит для возвращения к станции астронавта в том случае, если он оторвался от ее поверхности);

7. Все основные системы российского скафандра дублированы: гермооболочки, вентиляторы, водяные насосы, регуляторы давления в скафандре, радиопередатчики, имеется запасной аварийный кислородный баллон, кираса и шлем дублированы резиновыми, и в основном они не дублируются.

Во время выхода 15 октября одной из задач Владимира Дежурова будет опробовать утепленные гермоперчатки. Кстати, перчатки – единственная часть «Орлана», которая для каждого космонавта подбирается индивидуально. Только когда перчатки сидят на руке «как влитые», пальцы обладают необходимой для работы чувствительностью. До сих пор для российских скафандров применялись неутепленные перчатки. Жалоб от космонавтов на то, что руки мерзнут, не поступало. Для американских же скафандров применяются перчатки с электроподогревом, так как ранее при выходах были случаи, когда сильно замерзали руки. Американская сторона высказала пожелание, чтобы в российских скафандрах теплозащита гермоперчаток была усилена. Утепленные перчатки уже изготовлены, и Владимир Дежуров сможет сравнить их с неутепленными. Предполагается, что на одной руке у него будет надета утепленная перчатка, а на другой неутепленная.

## Сообщения ▶

⇨ По отчету Главного управления федерального казначейства (ГУФК) Минфина России, в сентябре 2001 г. бюджетную статью 24 «Исследование и использование космического пространства» планировалось профинансировать в объеме 1634.6 млн руб (в т.ч. переходящий остаток августа – 700.9 млн руб, лимит сентября – 873.1 млн руб и уточнение лимита – 60.6 млн руб). Фактически было перечислено 1089.2 млн руб (66.6% плана). Оставшиеся 545.4 млн руб не были перечислены в связи «с продолжающимся процессом заключения договоров по финансированию государственного оборонного заказа», т.е. ввиду отсутствия в ГУФК правильно оформленных договоров на задержанные суммы. Всего за девять месяцев 2001 г. по статье «Исследование и использование космического пространства» перечислено 4830.9 млн руб, что составляет уже 105.23% утвержденного годового бюджета (4590.9 млн), или 84.89% годового бюджета с учетом запланированных дополнительных доходов (5690.9 млн).

Финансирование по дотации и субвенциям для г.Байконур приостановлено в связи с невыполнением доходной части городского бюджета. В связи с задержкой утверждения Правительством Российской Федерации Программы развития г.Королева Московской области как наукограда не перечислены 69.7 млн руб в счет доходов. – И.Л.



⇨ Множатся ряды фирм, планирующих туристические полеты на российских космических кораблях. 30 августа РИА «Новости» сообщило о намерении австралийской компании с подозрительно русским названием Techno Impregt провести телевизионный конкурс, победитель которого будет иметь шанс на полет в 2003 г. Как отметил в этой связи пресс-секретарь Росавиакосмоса С.А.Горбунов, «победа в конкурсе не означает, что победитель имеет необходимую физическую форму для того, чтобы перенести космический полет». – И.Л.



⇨ NASA уточнило объемы и стоимость работ по обеспечению пилотируемых полетов в рамках «Консолидированного контракта на космические операции», заключенного в 1998 г. с компанией Lockheed Martin Space Operations Co. 21 сентября агентство объявило, что Центр Кеннеди использует опцию контракта на 47.5 млн \$ для обслуживания средств связи и передачи данных. 28 сентября было объявлено, что объем контракта будет увеличен на 60.3 млн \$ для покрытия затрат на доработку ПО ЦУП-Х и Интегрированной системы планирования вследствие изменений графика сборки МКК (в частности, полетов STS-98 и STS-110).

Тем временем Управление генерального инспектора NASA пытается разобраться в эффективности самого контракта, стоимость которого за пять лет, начиная с 1 октября 1998 г., составляет 1.9 млрд \$, за следующие пять лет до 31 декабря 2008 г. – еще 1.54 млрд \$, а расчетная экономия за 10 лет – 1.4 млрд \$. Управление генерального инспектора сообщило 27 сентября, что NASA не может обосновать сумму экономии средств за первые два года реализации контракта, доложенную Конгрессу, – 62 млн \$. Что же касается прогноза общей экономии за 10 лет, который NASA должно предоставлять Конгрессу раз в полгода, то агентство просит освободить его от этой обязанности ввиду того, что сумма в 1.4 млрд была рассчитана при другой частоте полетов шаттлов и в нынешних условиях не может быть корректно подсчитана. – И.Л.

# МКС «В ПОГОНАХ»

Предлагаем вниманию читателей сокращенный перевод статьи **Леонарда Дэвида (Leonard David)**, опубликованной 24 сентября в интернет-издании *Space.com*, в которой обсуждается возможность использования МКС в интересах военных ведомств при борьбе с терроризмом.

Спутниковая разведка долгое время была «столпом» шпионажа. США не раз пытались включить КА непосредственно в «боевую структуру». Титул «первой космической войны» – во всяком случае, по числу спутников, задействованных в обеспечении боевых действий, – по праву может носить операция «Буря в пустыне» (1990). [После 11 сентября 2001 г.] наблюдение, сбор разведданных, связь, метеорологическая под-

держка и навигация станут еще более необходимы. КА помогут не только найти лагерь террористов, но и составить график карательных ударов.



ДунаСоар мог метать с орбиты бомбы

Законмерный вопрос: способны ли помочь военным не только беспилотные спутники, но и люди, находящиеся на орбите? Кроме того, имеет ли право гражданский орбитальный комплекс – «икона» мирного использования космоса – «встать на боевое дежурство»?

Мирные цели МКС продекларированы в Межправительственном соглашении 1988 г. Однако, по словам Марши Смит (Marcia Smith), эксперта по космической деятельности при Исследовательской службе Конгресса (Congressional Research Service), «Соединенные Штаты оставляют за собой право использовать элементы [МКС]... в целях национальной безопасности, как они определяются в документах».

Космические станции, созданные до настоящего времени, неидеальны [с военной точки зрения]: практически полный охват земной поверхности обеспечивают околополярные орбиты, в отличие от орбит, на которых летали советские/российские станции и сейчас работает МКС. «Приполярные» станции могут пролетать над всеми горячими точками мира...

Американские ВВС очень интересовались возможностями персонала на орбите, однако так и не попали на орбиту – во всяком случае, в том виде, как задумывалось. В конце 1963 г. был отменен проект ВВС DynaSoar – пилотируемый космический планер, способный,

помимо всего прочего, сбрасывать бомбы с орбиты. После этого президент Линдон Джонсон одобрил строительство «Пилотируемой орбитальной лаборатории» MOL (Manned Orbiting Laboratory) для ВВС.

Военные астронавты должны были выполнять разведку, могли инспектировать спутники, снимать их с орбиты или перехватывать (уничтожать) в случае необходимости. Был определен ряд экспериментов в области военно-космических исследований и изготовлена аппаратура для их выполнения. К 1967 г. MOL был самой большой космической программой ВВС.

Рост стоимости программы, совершенствование автоматических КА, а также эскалация войны во Вьетнаме принудили закрыть проект MOL в середине 1969 г. Некоторые системы лаборатории позже были установлены на секретных военных спутниках, а часть экспериментов проведена на борту станции Skylab, принадлежащей NASA, в начале 1970-х.

[С тех пор] ВВС продолжали настаивать на более пристальном изучении роли человека на орбите при выполнении миссий в интересах военных ведомств. «[Сейчас] космический контроль



MOL – космическая станция «холодной войны»

становится еще более важным, – говорит Стив Дэвис (Steve Davis), подполковник авиабазы ВВС Киртланд в Альбукерке, Нью-Мексико. – Космические средства имеют для нации большое значение; мы зависим от них и заинтересованы в их защите».

Несмотря на то, что, в настоящее время любые пилотируемые системы, обеспечивающие наблюдение за объектами на Земле, высадку командос с орбиты или взрывающие вражеские спутники, больше похожи на фантастику, чем на реальность, по словам Дэвиса, «до сих пор роль военного специалиста в космосе не определена... Сейчас кажется, что он нужен скорее не на орбите, а на Земле, в контуре управления космических сил и средств». Угроза террористов против наземных узлов связи и уп-

равления КА – совсем другое дело. По мнению Дэвиса, террористическую акцию может сравнительно просто провести противник, совершенно не обладающий ракетно-космическим потенциалом...

На совещании сотрудников NASA через несколько дней после удара террористов по Нью-Йорку и Вашингтону руководитель Агентства Дэниел Голдин сказал, что эта гражданская организация готова работать совместно с Министерством обороны (МО), как это было в прошлом. В недавно проведенном изучении возможной кооперации между гражданскими, военными и разведывательными службами был найден ряд потенциальных участков совместной работы. NASA могло бы помочь военным в таких критических областях, как ремонт, обслуживание и дозаправка КА на орбите, программы «искусственного интеллекта» и ряд других.

У NASA есть большие навыки совместной работы с иностранными организациями – вспомним хотя бы проект МКС, в котором участвуют 16 государств. «Опыт NASA... может служить моделью установления объединенных космических соглашений о безопасности с нашими союзниками», – говорится в результатах проведенного изучения.

Самым «полезным» отсеком МКС при проведении антитеррористической операции мог бы стать американский модуль Destiny – поистине «окно в мир». На его круглом иллюминаторе большого сечения в средней части могут быть размещены различные фото- и телекамеры, позволяющие получить изображения необходимых объектов с высоким разрешением.

Проблемы, однако, остаются. Сомнительно, что подобные «правила игры» примут все партнеры по программе МКС. Это напоминает ситуацию, когда при проведении частных коммерческих исследований на орбите одна из сторон просто не захотела бы поделиться результатами с другими. Пока все партнеры МКС кажутся союзниками в борьбе с терроризмом. Но возможно, что через какое-то время работы на МКС в интересах военных или разведывательных организаций могут внести раскол в это согласие.

Перевод и обработка И.Афанасьева

⇨ Тысячи жителей восточного побережья США наблюдали 6 сентября при восходе Солнца, в 05:54 по местному времени (09:54 UTC), редкое зрелище – полет и разрушение в атмосфере космического объекта. Им оказалась 3-я ступень («блок Е») советской ракеты-носителя, использованной для запуска КА «Космос-756» 22 августа 1975 г. (Сам спутник сошел с орбиты 5 ноября 1992 г., в предыдущий максимум солнечной активности.) Прогноз по объекту номер 8128 был сделан заблаговременно как Космическим командованием США, так и независимыми наблюдателями, но остался неизвестен населению – и в первых сообщениях говорилось о появлении метеора. Полет ступени наблюдался от Северной Каролины до Массачусеттса. очевидцы сообщили, что явление длилось примерно 90 сек; за объектом тянулся яркий белый хвост. Область разрушения объекта находилась примерно в 160 км от побережья. – И.Л.



## ИТОГИ ПОЛЕТА



### STS-105/7A.1 – 106-й полет по программе Space Shuttle

**Основное задание:** Смена экспедиций на МКС, доставка расходных материалов, дооснащение Лабораторного модуля МКС

#### Космическая транспортная система

ОС «Дискавери» (OV-103 Discovery – 30-й полет, двигатели №2052, 2044, 2045, версия бортового ПО OI-28), внешний бак ET-110 сверхлегкий, твердотопливные ускорители VI-109 с двигателями RSRM-81

**Старт:** 10 августа 2001 в 21:10:14.100 UTC (17:10:14 EDT, 11 августа в 00:10:14 ДМВ)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, мобильная стартовая платформа MLP-3

**Стыковка:** 12 августа в 18:41:46 UTC (13:41:46 CDT, 21:41:46 ДМВ) к гермоадаптеру PMA-2 МКС

**Расстыковка:** 20 августа в 14:51:30 UTC (09:51:30 CDT, 17:51:30 ДМВ)

**Посадка:** 22 августа в 18:22:58 UTC (14:22:58 EDT, 21:22:58 ДМВ)

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 15

**Длительность полета корабля:** 11 сут 21 час 12 мин 44 сек, посадка на 185-м витке

#### Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2049324 кг

Стартовая масса «Дискавери» – 116912 кг

Посадочная масса «Дискавери» – 100822 кг

#### Орбита (высота над сферой):

10 августа, 2-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 157.2$  км,  $H_a = 233.2$  км,  $P = 88.323$  мин

12 августа, 37-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 381.6$  км,  $H_a = 402.7$  км,  $P = 92.340$  мин

20 августа, 146-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 402.7$  км,  $H_a = 405.6$  км,  $P = 92.429$  мин

#### Экипаж:

##### Командир:

Полковник ВВС США д-р Скотт Джей Хоровитц (Scott Jay Horowitz)

4-й полет, 343-й астронавт мира, 218-й астронавт США

##### Пилот:

Майор Корпуса морской пехоты США Фредерик Уилфорд Стёркоу (Frederick Wilford Sturckow)

2-й полет, 384-й астронавт мира, 241-й астронавт США

##### Специалист полета-1:

Подполковник Армии США Пэтрик Грэм Форрестер (Patrick Graham Forrester)

1-й полет, 405-й астронавт мира, 255-й астронавт США

##### Специалист полета-2, бортинженер корабля (MS2/FE):

Д-р Дэниел Томас Барри (Daniel Thomas Barry)

3-й полет, 341-й астронавт мира, 217-й астронавт США

##### Специалист полета-3 (MS3) на этапе полета к МКС:

Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США в отставке Фрэнк Ли Калбертсон-младший (Frank Lee Culbertson, Jr.)

3-й полет, 233-й астронавт мира, 142-й астронавт США

##### Специалист полета-4 (MS4) на этапе полета к МКС:

Полковник ВВС РФ Владимир Николаевич Дежуров

2-й полет, 325-й астронавт мира, 81-й космонавт России

##### Специалист полета-5 (MS5) на этапе полета к МКС:

Михаил Владиславович Тюрин

1-й полет, 406-й астронавт мира, 95-й космонавт России

##### Специалист полета-3 (MS3) на этапе возвращения:

Полковник Армии США в отставке Джеймс Шелтон Восс (James Shelton Voss)

5-й полет, 259-й астронавт мира, 162-й астронавт США

##### Специалист полета-4 (MS4) на этапе возвращения:

Полковник ВВС США Сьюзен Джейн Хелмс (Susan Jane Helms)

5-й полет, 285-й астронавт мира, 178-й астронавт США

##### Специалист полета-5 (MS5) на этапе возвращения:

Юрий Владимирович Усачев

4-й полет, 305-й астронавт мира, 77-й космонавт России

#### Выходы в открытый космос из ШК «Дискавери»:

16 августа, Дэниел Барри и Пэтрик Форрестер, 6 час 16 мин.

Установка блока EAS с запасом аммиака и укладок PEC на внешней поверхности МКС.

18 августа, Дэниел Барри и Пэтрик Форрестер, 5 час 29 мин.

Прокладка электрических кабелей для установки секции SO в полете 8A.

## ИТОГИ ПОЛЕТА

### 2-я основная экспедиция на МКС

#### Экипаж:

Командир МКС и транспортного корабля «Союз ТМ»:

Юрий Владимирович Усачев

4-й полет, 305-й астронавт мира,

77-й космонавт России



#### Бортинженер-1 МКС и транспортного корабля:

Полковник Армии США в отставке Джеймс Шелтон Восс (James Shelton Voss)

5-й полет, 259-й астронавт мира, 162-й астронавт США

#### Бортинженер-2 МКС и транспортного корабля:

Полковник ВВС США Сьюзен Джейн Хелмс (Susan Jane Helms)

5-й полет, 285-й астронавт мира, 178-й астронавт США

**Длительность полета:** 167 сут 06 час 40 мин 49 сек

**Основные события:** Приняты три шаттла, которые доставили манипулятор SSRMS и Шлюзовую камеру Quest, а также «Союз ТМ-32» с российской экспедицией посещения (с первым космическим туристом). Приняты и разгружены ТКГ «Прогресс М1-6», а также грузовые модули Raffaello и Leonardo. Продолжена расконсервация Лабораторного модуля, выполнен цикл испытаний SSRMS. Продолжены научные исследования по российской и американской программе. Станция передана экипажу 3-й основной экспедиции.

#### Выходы в открытый космос:

8 июня 2001 г., Юрий Усачев и Джеймс Восс, 19 мин.

Установка приемного конуса стыковочного агрегата по оси -Y переходного отсека СМ «Звезда».

#### Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
08.03.2001, 11:42:09.085	ТК «Дискавери», полет STS-102/5A.1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
10.03.2001, 06:39:00	ТК «Дискавери»	Стыковка к ГА PMA-2 в ручном режиме
19.03.2001, 04:31:52	ТК «Дискавери»	Расстыковка
21.03.2001, 07:31:42	ТК «Дискавери»	Посадка в KSC (США), полоса 15
16.04.2001, 08:48:00	ТКГ «Прогресс М-44» 11Ф615А55 №244	Отстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
16.04.2001, 13:23:00	ТКГ «Прогресс М-44»	Включение ДУ для сведения с орбиты
18.04.2001, 12:40:20	ТК «Союз ТМ-31» 11Ф732 №205	Отстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
18.04.2001, 13:00:50	ТК «Союз ТМ-31»	Стыковка (перестыковка) к СУ АО СМ «Звезда» в ручном режиме
19.04.2001, 18:40:42.069	ТК «Индевор», полет STS-100/6A	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39A
21.04.2001, 13:59:07	ТК «Индевор»	Стыковка к ГА PMA-2 в ручном режиме
28.04.2001, 07:37:19.953	ТК «Союз ТМ-32» 11Ф732 №206	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5, с экипажем российской экспедиции посещения
29.04.2001, 17:34:21	ТК «Индевор»	Отстыковка от ГА PMA-2
30.04.2001, 07:57:47	ТК «Союз ТМ-32»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Звезда» в автоматическом режиме
01.05.2001, 16:10:42	ТК «Индевор»	Посадка на авиабазе Эдвардс (США), полоса 22
06.05.2001, 02:21:09	ТК «Союз ТМ-31»	Отстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
06.05.2001, 05:41:28	ТК «Союз ТМ-31»	Посадка в р-не города Аркалык (Казахстан), с экипажем российской экспедиции посещения
20.05.2001, 22:32:39.835	ТКГ «Прогресс М1-6» 11Ф615А55 №255	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
23.05.2001, 00:23:57	ТКГ «Прогресс М1-6»	Стыковка к СУ на АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
12.07.2001, 09:03:59.074	ТК «Атлантис», полет STS-104/7A	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
14.07.2001, 03:08	ТК «Атлантис»	Стыковка к ГА PMA-2 в ручном режиме
22.07.2001, 04:54	ТК «Атлантис»	Отстыковка от ГА PMA-2
25.07.2001, 03:38:55	ТК «Атлантис»	Посадка в KSC (США), полоса 15
10.08.2001, 21:10:14.100	ТК «Дискавери», полет STS-105/7A.1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39A
12.08.2001, 18:41:46	ТК «Дискавери»	Стыковка к ГА PMA-2 в ручном режиме
20.08.2001, 14:51:30	ТК «Дискавери»	Отстыковка от ГА PMA-2
22.08.2001, 18:22:58	ТК «Дискавери»	Посадка в KSC (США), полоса 15

АО – агрегатный отсек

ГА – гермоадаптер

ГКУ – Государственный испытательный космодром

ПУ – пусковая установка

СМ – служебный модуль

СУ – стыковочный узел

ТК – транспортный корабль

ТКГ – транспортный корабль грузовой

ТОРУ – телетелепортальный режим управления

ФГБ – функционально-грузовой блок

EAFB – авиабаза Эдвардс

KSC – Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди

# Американские астронавты уходят по-английски



Кёртис Браун



Чарлз Брейди



Грегори Харбо



Жан-Лу Кретьен



Марк Ли



Томас Джоунз



Тамара Джерниган



Петер Уайзофф

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

Внимательно изучая сайт Космического центра имени Джонсона ([www.jsc.nasa.gov](http://www.jsc.nasa.gov)), неожиданно удалось сделать удивительное «открытие». Оказывается, отряд NASA покидают астронавты, но официальных сообщений об этом NASA не выдает. Обнаружить этот факт удалось косвенным образом. На сайте Центра Джонсона, в состав которого входит отряд NASA, в алфавитном перечне астронавтов имеется графа – статус. В этой графе все астронавты разделены на три категории: Current (действующий), Former (бывший) и Deceased (умерший). Так вот, изучение «с карандашом» этой графы показало, что бывшими считаются несколько астронавтов, об уходе которых официальных сообщений не было. Нет об этом информации, за одним исключением, и в их биографиях, также размещенных на сайте Центра Джонсона.

Мы обратились за помощью к одному из американских экспертов, вхожому в NASA, с просьбой разобраться в этой ситуации. В ответ он сообщил нам не менее интригующую информацию. Он подтвердил, что американские астронавты действительно покидают отряд. По его словам, астронавты сами просят не сообщать об их уходе и не устраивать по этому поводу «торжественные проводы». Такая странная ситуация сохраняется уже почти два года.

До 2000 г. NASA достаточно регулярно сообщало об уходе астронавтов. А вот в 2000–2001 гг. официально было объявлено об уходе лишь троих: Стивена Освальда (31 января 2000), Джо Эдвардса (30 апреля 2000) и Брайана Даффи (13 июня 2001). На самом же деле в этот период отряд покинули еще восемь (!) человек (это подтвердил наш эксперт). Причем из отряда были опытные астронавты. Вот их имена:

Кёртис Браун (Curtis Brown) покинул отряд NASA примерно в феврале 2000 г. Он был зачислен в отряд в 1987 г. в составе 12-й группы. Выполнил шесть космических полетов: пилотом STS-47 в 1992, STS-66 в 1994, STS-77 в 1996 и командиром STS-85 в 1997, STS-95 в 1998 и STS-103 в 1999 г.

Чарлз Брейди (Charles Brady) выбыл предположительно в августе 2000 г., когда он стал работать в Университете Техаса в Галвестоне. Ч.Брейди был зачислен в отряд в 1992 г. (14-я группа), совершил единственный полет STS-78 в 1996 г.

Грегори Харбо (Gregory Harbaugh) вы-

был в апреле 2001 г. Он был зачислен в отряд в 1987 г. (12-я группа), выполнил четыре полета: STS-39 в 1991, STS-54 в 1993, STS-71 в 1995 и STS-82 в 1997 гг.

Жан-Лу Кретьен (Jean-Loup Chretien) покинул отряд NASA в апреле-мае 2001 г. Ж.-Л.Кретьен в 1980–1998 гг. являлся космонавтом CNES. Совершил три полета: в 1982 и 1988 гг. – на советских орбитальных станциях «Салют-7» и «Мир», в 1997 г. – на шаттле STS-86 со стыковкой с «Миром». С 1995 г. Ж.-Л.Кретьен был прикомандирован к отряду NASA, а в 1999 г. он был зачислен в него в качестве астронавта с квалификацией специалиста полета. Как теперь стало известно, NASA предполагало назначить его в экипаж STS-105, но в 2000 г. Ж.-Л.Кретьен попал в какую-то аварию и был дисквалифицирован по медицинским показателям.

Марк Ли (Mark Lee) уволился из NASA и BBC США 1 июля 2001 г. (он единственный, у кого указана дата ухода в биографии).

Марк Ли пришел в отряд NASA в 1984 г. (10-я группа). Он совершил четыре полета: STS-30 в 1989, STS-64 в 1994, STS-47 в 1992 и STS-82 в 1997 гг.

Томас Джоунз (Thomas Jones) покинул отряд 18 июля 2001 г. Он в отряде астронавтов с 1990 г. (13-я группа), совершил четыре полета: STS-59 и STS-68 в 1994, STS-80 в 1996 и STS-98 в феврале 2001 г.

Тамара Джерниган (Tamara Jernigan) выбыла в конце сентября 2001 г. Зачислена в отряд в 1985 г. (11-я группа), совершила пять полетов: STS-40 в 1991, STS-52 в 1992, STS-67 в 1995, STS-80 в 1996 и STS-96 в 1999 гг.

Петер Уайзофф (Peter Wisoff) ушел из отряда также в конце сентября 2001 г. Он был зачислен в отряд в 1990 г. (13-я группа). Выполнил четыре полета: STS-57 в 1993, STS-68 в 1994, STS-81 в 1997 и STS-92 в 2000 г.

## УКАЗ

### ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

#### О награждении государственными наградами Российской Федерации Батурина Ю.М. и Мусабаева Т.А.

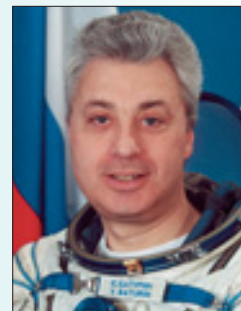
За мужество и героизм, проявленные при осуществлении международного космического полета, присвоить звание Героя Российской Федерации

#### Батурина Юрию Михайловичу,

заместителю командира отряда космонавтов, космонавту-исследователю Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, Московская область.



Президент Российской Федерации  
В.Путин



За большой вклад в осуществление международного космического полета и высокий профессионализм наградить орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени полковника

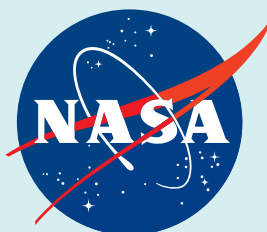
#### Мусабаева Талгата Амангельдиевича,

командира группы, инструктора-космонавта-испытателя отряда космонавтов Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, Московская область.

Москва, Кремль  
28 сентября 2001 года  
№1151



# Отряд астронавтов NASA



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

Отряд астронавтов (Astronaut Office) NASA – самый «старый» (образован в 1959 г.) и самый многочисленный в мире. В составе 18 наборов в 1959–2000 гг. в отряд было зачислено 310 человек (и в 1999 г. дополнительно – Ж.-Л.Кретьен). В общей сложности к настоящему времени 228 астронавтов NASA слетали в космос и еще 66 астронавтов (с учетом кандидатов 18-й группы) ожидают своего первого полета. Всего же в космосе побывали 255 граждан США. 27 американцев, в основном ученые и специалисты различных организаций и компаний, слетали в космос, не являясь профессиональными астронавтами (26 из них летали на шаттлах в качестве специалистов по полезной нагрузке, а небезызвестный Деннис Тито стал первым космическим туристом, побывав на МКС; он стартовал и совершил посадку на российских кораблях «Союз ТМ»).

По состоянию на 30 сентября 2001 г., отряд астронавтов NASA насчитывал 146 человек, из них 129 астронавтов (80 из них имеют опыт космических полетов) и 17 кандидатов в астронавты. Соответственно были 165 человек, из них 29 умерли или погибли.

Персональный состав отряда NASA сейчас выглядит следующим образом. В отряде до сих пор состоит легендарный Джон Янг (НК №20, 1995), которому 24 сентября исполнился 71 год. Он пришел в NASA еще в 1962 г. в составе 2-й группы и первым в мире совершил шесть полетов: в 1965 и 1966 гг. он летал на Gemini 3 и Gemini 10; в 1969 г. – к Луне на Apollo-10; в 1972 г. побывал на поверхности Луны, будучи командиром Apollo-16; в 1981 г. он был командиром «Колумбии» в первом полете шаттла STS-1, а в 1983 г. он поднял в космос «Колумбию» (STS-9) с первой лабораторией Spacelab. В биографии Дж.Янга до сих пор говорится, что он является активным астронавтом и может быть назначен в один из будущих экипажей шаттла. С 1996 г. Джон Янг занимает должность заместителя (по технике, эксплуатации и безопасности) директора Космического центра Джонсона.

Астронавтами-ветеранами, состоящими в отряде, также являются: Ш.Люсид, А.Фишер и С.Хаули из первого шаттловского набора 1978 года (8-я группа); Б.Данбар, Дж.Росс и Ф.Чанг-Диас (9-я группа 1980 года набора); М.Айвинс, Ф.Калбертсон, Дж.Уэзерби, Э.Бейкер и У.Шеперд (10-я группа 1984 года набора); М.Бейкер, Л.Гудвин и Р.Кабана (11-я группа 1985 года набора); К.Бауэрсокс, Джеймс Восс, М.Ранко, У.Ридди и М.Фулл (12-я группа 1987 года набора). Кроме того, в отряде NASA состоят: 16 астронавтов 13-й группы 1990 года набора (всего в этой группе было 23 человека, были У.Грегори, Т.Джо-

унз, М.Клиффорд, Р.Сига, Р.Сиэрфосс, П.Уайзофф и Б.Хэррис); 16 астронавтов 14-й группы 1992 года набора (выбыли Ч.Брейди, Дж.Линенджер и У.Скотт); 18 астронавтов 15-й группы 1994 года набора (группу покинул только Дж.Эдвардс); все 35 астронавтов 16-й группы 1996 года набора; 24 астронавта 17-й группы 1998 года набора (кроме погибшей П.Хиллиард-Робертсон) и 17 кандидатов в астронавты 18-й группы 2000 года набора. В 2002 г. в отряд NASA должен быть произведен новый набор.

Многие ветераны-астронавты, имея значительный опыт, работают на различных административных должностях, причем не только в Космическом центре Джонсона. В частности, У.Ридди является заместителем помощника администратора NASA Д.Голдина по космическим полетам и работает в штаб-квартире Агентства. Б.Данбар – помощник по университетским исследованиям директора Центра Джонсона. Дж.Уэзерби – руководитель Директората операций летных экипажей Центра Джонсона, его заместитель – С.Хаули. М.Бейкер с 1997 г. являлся заместителем директора Центра Джонсона по пилотируемым космическим программам в России, а Р.Кабана с 1999 г. – менеджером программы МКС. В августе 2001 г. М.Бейкер и Р.Кабана поменялись местами. Э.Бейкер руководит медицинским отделом в Центре Джонсона. Ш.Люсид работает в ЦУПе, являясь оператором связи с экипажами шаттлов и МКС. Ф.Калбертсон, который в 1995–1998 гг. был менеджером программы «Шаттл-Мир» и в 1998–1999 гг. – заместителем менеджера программы МКС, сейчас выполняет полет на ней в качестве командира третьей экспедиции.

На сегодняшний момент 54 астронавта, в том числе ветераны (Л.Гудвин, Дж.Росс, Ф.Чанг-Диас, Дж.Уэзерби, К.Бауэрсокс и М.Фулл) имеют экипажные назначения и готовятся к полетам.

Командиром отряда астронавтов NASA в настоящее время является Ч.Прекурт, его заместителем – Э.Томас. Как известно, отряд астронавтов структурно разделен на несколько отделений, которые сейчас возглавляют следующие астронавты:

- отделение эксплуатации шаттлов возглавляет Т.Уилкатт, его заместителем является К.Хайэр;
- отделением эксплуатации МКС руководит С.Линдси, его заместителем по операциям экипажей является А.Фишер, заместителем по испытаниям – К.Крегел;
- отделение перспективных КА возглавляет Б.Джетт, заместитель – П.Мелрой;
- отделение внекорабельной деятельности; руководитель – Дж.Тэннер;
- отделение робототехники – Джеймс Восс;
- отделение операторов связи – Р.Кёрбим;
- отделение безопасности (тренировок и полетов) – А.Коллинз.

## Наоко Сумино



### стала астронавтом

**С.Шамсутдинов.**

«Новости космонавтики»

**26 сентября 2001 г.** NASDA объявило о том, что кандидат в астронавты Наоко Сумино (Naoko Sumino) завершила курс ОКП и получила квалификацию астронавта МКС.

Наоко Сумино родилась 27 декабря 1970 г. в г.Мацудо, префектура Тиба, Япония. В марте 1993 г. она окончила технический факультет Университета Токио, а в марте 1996 г. в этом же университете получила степень магистра по аэрокосмической технике.

С апреля 1996 г. Наоко Сумино стала работать в NASDA в должности инженера. Сначала она входила в группу по разработке проекта модуля JEM «Kibo», а с июня 1998 г. работала в группе по созданию центрифуги для МКС.

10 февраля 1999 г. Наоко Сумино была отобрана в отряд астронавтов NASDA в составе четвертого набора вместе с Акихо Хосиде и Сатоси Фурукавой.

С апреля 1999 г. все трое проходили общекосмическую подготовку в Космическом центре NASDA в Цукубе. А.Хосиде и С.Фурукава окончили ОКП 24 января 2001 г.

Таким образом, в отряде NASDA теперь стало восемь астронавтов. В 1985 г. в составе первого набора в отряд были зачислены Такао Дои, Мамору Мори и Тиакки Наито (ныне Тиакки Мукаи). В 1992 г. NASDA отобрало Коити Вакату, а в 1996 г. – Соити Ногуты.

По сообщению Kyodo News Service

#### Сообщения ▶

⇨ 25 сентября началась эксплуатация спутниковой системы непосредственного радиовещания XM Satellite Radio. Первоначально это было намечено на 12 сентября, но затем было отложено в связи с терактами в Нью-Йорке и Вашингтоне. Радиовещание на территории США обеспечивают два телекоммуникационных спутника XM Rock и XM Roll, запущенные в 2001 г. с помощью РН «Зенит-3SL». Мощности и пропускной способности КА хватает, чтобы предоставить слушателям возможность выбора более чем из 100 радиостанций, передающих музыку, спортивную информацию и информационные программы. Среди них службы новостей таких компаний, как CNBC, CNN Headline News, CNNfn, FOX News, ABC News & Talk, USA Today, Bloomberg, BBC World Service, C-SPAN и другие. Стоимость абонемента на прием программ через систему XM Satellite Radio составляет 9.99 \$ в месяц. – К.Л.

# О ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

По состоянию на сентябрь 2001 г. в трех российских отрядах космонавтов состоит 41 космонавт и еще один (С.Мощенко) является космонавтом-испытателем ГКНПЦ им. Хруничева.

В отряде РГНИИ ЦПК – 21 космонавт, в отряде РКК «Энергия» – 17 человек, в отряде ГНЦ ИМБП – трое. Из 42 космонавтов 23 имеют опыт космических полетов. Лишь формально на должностях космонавтов все еще состоят космонавты-испытатели ЛИИ им. Громова (И.Волк, В.Заболотский, У.Султанов и С.Тресвятский), а также Ю.Степанов из Российской академии наук и В.Северин из НПП «Звезда».

Кандидатами в космонавты в настоящее время являются двое – О.Мошкин (РГНИИ ЦПК) и Ю.Локтионов (приказа о его зачислении в какой-либо отряд все еще нет).

В сентябре из 42 космонавтов 31 находился на непосредственной подготовке в составе 11 групп (согласно расписанию занятий в РГНИИ ЦПК):

1. «МКС-Т2» – вторая российская экспедиция посещения МКС. Первый экипаж – В.Афанасьев, К.Эньере и К.Козеев. Второй экипаж – С.Залетин и Н.Кужельная. В сентябре 2001 г. экипажи завершили подготовку к полету и 1–2 октября будут сдавать комплексные экзаменационные тренировки. 3–7 октября космонавты отдохнут в подмосковной Рузе, а 9–10 октября на Байконуре будут принимать космический корабль. 11–15 октября планируется провести заключительные тренировки в ЦПК. 16 октября космонавты должны вылететь на космодром на предстартовую подготовку. Старт экипажа МКС-Т2 планируется на 21 октября 2001 г. на корабле «Союз ТМ-33» №207.

2. «МКС-4, -4Д» – основной и дублирующий экипажи 4-й экспедиции на МКС (Ю.Онуфриенко, К.Уолз, Д.Бёрш и Г.Падалка, С.Робинсон, М.Финке) также завершают подготовку. 5 и 8 октября экипажи будут сдавать комплексные экзамены, а 12 октября планируется их отлет в США для предстартовой

подготовки. Старт «Индево-ра» (STS-108) с экипажем МКС-4 планируется на 29 ноября 2001 г.

3. «МКС-5, -5Д» – экипажи 5-й экспедиции на МКС: В.Корзун, С.Трещев, П.Уитсон и А.Калери, Д.Кондратьев, С.Келли. 8–13 сентября экипаж МКС-5Д участвовал в морских тренировках. Сразу после этого оба экипажа отправились на очередную тренировочную сессию в Космический центр имени Джонсона.

4. «МКС-6, -6Д» – экипажи 6-й экспедиции на МКС (Н.Бударин, К.Бауэрсокс, Д.Томас и С.Шарипов, К.Норьега, Д.Петтит) в основном заняты тренажерной подготовкой. В период 8–13 сентября Н.Бударин, Д.Томас и К.Норьега были на морских тренировках.

5. «МКС-7, -7Д» – экипажи 7-й экспедиции на МКС: Ю.Маленченко, С.Мощенко, Э.Лу и С.Крикалев, С.Волков, П.Ричардс. 13–18 сентября оба экипажа (за исключением С.Крикалева) прошли морские тренировки.

6. «МКС-8, -8Д» – экипажи 8-й экспедиции на МКС (В.Токарев, М.Фоул, У.МакАртур и М.Корниенко, Л.Чиאו, Дж.Филлипс) приступили к подготовке в августе 2001 г.

7. «МКС-ЭПЗ» – третья российская экспедиция посещения МКС. Эта группа образована в начале августа 2001 г. Пока в ней готовится только командир первого экипажа Ю.Гидзенко и европейские бортиженеры – Р.Виттори (первый экипаж) и Ф.Де Винне (второй экипаж). 3–8 сентября космонавты прошли морские тренировки в составе двух условных экипажей: Ю.Гидзенко, Р.Виттори, М.Шаттлуорт и О.Котов, Ф.Де Винне, Н.Сумино (кандидат в астронавты NASA).

8. «Space Adventurers» – с 17 июля 2001 г. в этой группе готовится космический турист М.Шаттлуорт. 17 сентября он завершил первоначальный двухмесячный курс подготовки в ЦПК и 19 сентября уехал из Звездного городка в Великобританию. Дальнейшая подготовка М.Шаттлуорта (уже в составе экипажа) может быть продолжена лишь после того, как он



Экипаж МКС-Т2 в тренажере Служебного модуля «Звезда»

заключит договор на свой полет с Росавиакосмосом.

9. «МКС-зр1» – первая группа по программе МКС. В этой группе продолжают подготовку О.Котов, Ю.Шаргин, П.Виноградов, А.Полещук, О.Кононенко, С.Ревин.

10. «МКС-зр2» – во второй группе двое – Ю.Лончаков и К.Вальков. Ф.Юрчихин, числящийся тоже в этой группе, с 1 сентября 2001 г. проходит подготовку в Космическом центре имени Джонсона в составе экипажа шаттла STS-112 по программе сборки МКС (ISS 9A), старт которого планируется на 11 июля 2002 г.



11. «МКС-зр3» – в третьей группе готовятся А.Скворцов, М.Сураев и О.Скрипочка. Сейчас космонавты этих трех групп в основном заняты изучением английского языка, модулей российского сегмента МКС и корабля «Союз ТМА».

**Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:**

В.Дежуров и М.Тюрин выполняют космический полет на борту МКС.

Ю.Усачев проходит курс реабилитации после длительного космического полета.

Т.Мусабаев и Ю.Батурин находятся в отпусках.

Р.Романенко с 16 июня 2001 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона.

С.Авдеев и А.Лазуткин работают в отделе космонавтов РКК «Энергия», ожидая назначения на подготовку.

Б.Моруков, В.Лукьянюк и В.Караштин работают в ИМБП.



Юрий Онуфриенко готовится к тренировкам в гидробассейне



# «Плазменный кристалл» на МКС



## Успешный российско-германский эксперимент

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

**24–28 сентября** в г.Гархинге вблизи Мюнхена проводился Международный симпозиум по результатам «Плазменного кристалла» (ПК) – первого физического эксперимента на российском сегменте МКС. Его успех особенно значим, так как других научных исследований на МКС почти не проводится, в основном на новой станции идут монтажные работы.

Напомним: в *НК* №11, 1999, с.66 мы писали о подготовке космонавтов МКС-1 к российско-германскому эксперименту «Плазменный кристалл» в НИЦ ТИВ (теплофизики импульсных воздействий) РАН (в настоящее время – Институт теплофизики экстремальных состояний Объединенного института высоких температур, ИТЭС ОИВТ РАН). Эксперимент был подготовлен специалистами института под руководством академика В.Е.Фортова и профессора А.П.Нефедова совместно с Институтом внеземной физики Общества Макса Планка (ФРГ) под руководством профессора Г.Морфилла. И вот, спустя два года подводятся итоги и отмечается успех.

Симпозиум был посвящен памяти профессора А.П.Нефедова, не дожившего до начала эксперимента на МКС всего две недели. Симпозиум так и назывался «РКЕ – Nefedov Symposium». И теперь в память об этом видном русском ученом первый эксперимент «Плазменный кристалл» на МКС назван его именем.

Работа по подготовке и реализации эксперимента проводилась РКК «Энергия» и упомянутыми институтами при поддержке и активном участии генерального конструктора РКК академика Ю.П.Семенова. Заведующий отделом физики низкотемпературной плазмы ИТЭС В.И.Молотков и технический руководитель эксперимента от РКК «Энергия» А.И.Иванов рассказали нам об «идеологии» и результатах эксперимента:

«Плазменный кристалл» – эксперимент в новой области физики – физики пылевой плазмы. Пылевой называется плазма, в которой, помимо электронов, ионов и нейтральных частиц, присутствуют сильно заряженные пылевые частицы микронных размеров. Наличие таких частиц в плазме приводит к ряду качественно новых, еще не исследованных эффектов. Одним из них является возникновение упорядоченных структур из заряженных пылевых частиц. Формирование этих структур вызвано наличием сильного межчастичного взаимодействия. Такого рода необычные образования возникают в разнообразных условиях: в плазме высокочастотного электрического разряда, тлеющего разряда постоянного тока, при горении газобразных и твердых топлив, под воздействием ультрафиолетового и радиоактивного облучения. В лабораторных условиях на Земле свойства кристаллической решетки в плазменно-пылевых структурах существенно искажаются действием гра-

витации, эксперименты же в условиях космоса устраняют это влияние.

Проведение экспериментов с плазменным кристаллом в условиях микрогравитации позволило исследовать принципиально новые явления в плазменно-пылевых структурах, получить структуру кристалла со свойствами, значительно отличающимися от получаемых в наземных условиях».

Вообще-то эксперимент «Плазменный кристалл» достался новой станции «в наследство» от старичка-«Мира». Вкратце напомним «этапы большого пути» (подробности – в предыдущих номерах *НК*):

- в начале 1998 г. на «Мире» были проведены первые эксперименты по получению плазменно-пылевых кристаллов при облучении частиц ультрафиолетом Солнца А.Соловьевым и П.Виноградовым (ЭО-24) на установке ПК-1;

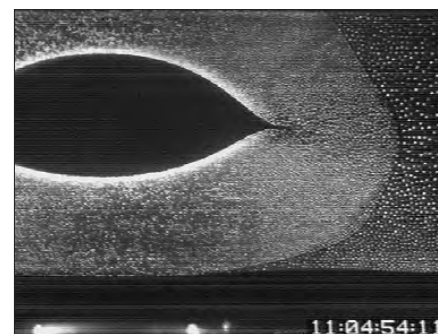
- в мае 1998 г. на борт ОК «Мир» была доставлена новая экспериментальная установка ПК-2. Она состояла из газоразрядной лампы, заполненной неонами и содержащей пылевые частицы, а также устройств, обеспечивающих их видеорегистрацию. Тогда на орбите работали Т.Мусабаев и Н.Бударин (ЭО-25). Они провели проверку работоспособности установки. Г.Падалка и С.Авдеев (ЭО-26) выполнили эксперименты по исследованию поведения заряженных в положительном столбе тлеющего разряда макрочастиц из вольфрама и из боросиликатного стекла. Эти эксперименты показали ряд интересных особенностей поведения частиц в отсутствие силы тяжести, а также выявили большую роль ионных сил в плазме для формирования упорядоченных пылевых структур.

На МКС первой основной экспедицией – С.Крикалев, Ю.Гидзенко и У.Шепард – и первой экспедицией посещения – Т.Мусабаев и Ю.Батурин – проводился эксперимент «Плазменный кристалл» с использованием вновь разработанной и более совершенной аппаратуры ПК-3.

Основным элементом аппаратуры ПК-3 является экспериментальная вакуумная камера, в которой создается плазма высокочастотного разряда и вводятся пылевые частицы микронных размеров. Наблюдение за поведением ансамбля заряженных частиц производится автоматически с помощью полупроводниковых лазеров и видеокамер. Вся экспериментальная аппаратура размещена внутри герметичного защитного контейнера. Аппаратура разрабатывалась Институтом внеземной физики Общества Макса Планка с участием ИТЭС, немецкой фирмы «Кайзер-Треде» и РКК «Энергия». Эксперимент активно поддерживался Немецким космическим

агентством и Министерством промышленности, науки и технологий РФ.

Первым экипажем МКС с 3 по 8 марта 2001 г. были выполнены три базовых эксперимента, 2–4 мая 2001 г. российские космонавты первой экспедиции посещения МКС продолжили выполнение работ по «Плазменному кристаллу-3». Впервые наблюдалось формирование трехмерных плазменных кристаллов, которые невозможно получить на Земле. Обнаружены и другие необычные явления – образование в плазменно-пылевом облаке зоны, свободной от пылевых частиц, появление вихрей с противоположным, чем это ожидалось из теоретических моделей, направлением, полная сепарация и несмешиваемость частиц различных размеров. Кстати, только по результатам анализа данных, полученных в космиче-



Изображение плазменно-пылевой структуры (смесь частиц диаметром 3.4 и 6.9 мкм)

ских экспериментах, на симпозиуме прозвучало более 30 научных докладов и сообщений. Однако полученный огромный объем уникальной информации еще потребует кропотливого анализа многочисленными группами исследователей не только России и Германии, но и других стран.

Эксперименты «Плазменный кристалл» будут продолжены последующими экипажами МКС, а их задачи будут корректироваться после анализа полученных результатов. Предполагается организация Международной космической плазменной лаборатории с широким участием ученых разных стран.

Эксперименты с плазменным кристаллом имеют важное значение для исследования конденсированного и плазменного состояния вещества, физики кристаллов, моделирования самоорганизации пылегазовых облаков в космосе, для современных плазменных технологий, получения материалов с заданными свойствами, для микроэлектронных технологий и иных приложений.



Экспериментальная установка «Плазменный кристалл» (справа) и блок управления

# Результаты исследования ионосферы с ОК «Мир»

**С.Авдюшин**, д.т.н., директор Института прикладной геофизики Росгидромета;  
**Н.Арманд**, д.ф.-м.н., зам. директора Института радиоэлектроники РАН;  
**Н.Данилкин**, д.ф.-т.н., профессор геофизики, специально для «Новостей космонавтики»



Зондирование ионосферы с помощью радиоволн является самым древним и наиболее действенным способом мониторинга околоземной плазмы. Само открытие ионосферы состоялось и было признано ведущими учеными планеты только после экспериментов, в основе которых лежал именно этот метод. Было это в конце 20-х годов прошлого века. А впервые человек «коснулся» ионосферы и использовал ее свойства еще 12 декабря 1901 г., когда Маркони передал букву «S» из Англии в Канаду. Так как передача сигнала через 4000 км над Атлантическим океаном нельзя осуществить прямым лучом, то сразу же было дано объяснение этому поразительному факту – наличие отражающего слоя в верхней атмосфере Земли. Однако до прямых экспериментов с радиозондированием, которые так и были названы – «тест существования ионосферы», крупнейшие ученые того времени отрицали отражение радиоволн ионосферой, считая, что загоризонтное распространение происходит благодаря дифракции радиоволн на круглой поверхности Земли.

За прошедшее столетие метод радиозондирования превратился в наиболее мощный способ мониторинга околоземной плазмы. На поверхности планеты более 250 наземных станций радиозондирования ионосферы (ионозондов) постоянно ведут контроль состояния и динамики ионосферы. Напомним, что ионозонд – это собственно радиолокатор, работающий на переменной частоте в диапазоне плазменных частот верхней атмосферы Земли.

Уже через 5 лет после начала космической эры (в 1962 г.) ионозонд начал контроль ионосферы с ИСЗ. С тех пор более десятка ионозондов с различных ИСЗ (среди них было два наших спутника – «Интеркосмос-19» и «Космос-1809») принесли океан сведений о состоянии и динамике взаимодействия различных областей плазмы над нашей планетой. Эти ионозонды так же, как и все остальные, производили радиозондирование с высоты 1000 км. Такое расположение диктовалось необходимостью иметь достаточное пространство между передатчиком ионозонда и основным максимумом ионизации ионосферы, который располагается ориентировочно на высотах 250–400 км. Позже космические ионозонды «освоили» высоты до 3000 км. В 2000 г. на ИСЗ Image ионозонд был запущен на орбиту с апогеем 40000 км. Этот спутник с красивым названием «Увидеть невидимое» уже принес но-

вые данные о магнитосфере Земли. В печати недавно появились сообщения о подготовке ионозонда для работы в плазме солнечного ветра в пространстве между Солнцем и внешней границей магнитосферы.

Можно заметить, что происходило постоянное увеличение высоты орбит ионозондов. Существовало мнение, что зондирование с орбит ниже 800 км, а тем более из максимума ионизации, не может дать необходимой информации о состоянии ионосферы. Однако эксперименты, проведенные в России новым методом – трансionoсферного радиозондирования, показали, что это ограничение можно снять при определенных условиях. И тогда возникла мысль – поставить ионозонд на обитаемую космическую станцию. Если он сможет решать основные задачи метода радиозондирования, то выгоды такой постановки совершенно очевидны. Они состоят, с одной стороны, в значительном удешевлении всего космическо-

станций – это вещь обыденная, которая решается постоянно в обычном грузовом потоке между ОС и Землей.

Впервые космический ионозонд попал на борт пилотируемого орбитального комплекса «Мир» в 1996 г. в составе модуля «Природа». При этом организаторы этого пионерского космического эксперимента – Институт прикладной геофизики Росгидромета (ИПГ) и РКК «Энергия» – столкнулись со значительными трудностями. Основная заключалась в том, что сложно устроенная внешняя поверхность такой большой станции не только не позволяла оптимальным образом расположить антенны ионозонда, но и начинала играть хотя и пассивную, но весьма значительную роль в излучении и приеме полезного сигнала ионозонда. Поэтому в течение не одного месяца пришлось проводить тщательную юстировку антенной системы ионозонда для оптимального совмещения ее с внешней поверхностью станции. С этой задачей блестяще справились космонавты Геннадий Падалка и Сергей Авдеев (ЭО-26). Наземные наблюдения, по которым контролировался ход этой юстировки, проводились на экспедиционной базе ИПГ и на ионосферной станции Ростовского-на-Дону университета (РГУ). Остальные трудности также были успешно преодолены, и к концу функционирования блока «Природа» станции «Мир» было получено около десяти тысяч пионерских ионограмм с уникально низких космических высот 340–360 км.

Часть этих наблюдений была проведена в исключительно – с геофизической точки зрения – интересных районах планеты. Так, Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН) провел наземные измерения на Тайване, получив уникальные данные о прохождении ОК «Мир» сквозь максимум ионосферы.

Обработка и анализ множества полученных материалов, которые проводились, помимо упомянутых выше организаций, также в одном из ведущих университетов Великобритании – Bath University, принесли много новых и полезных сведений как о строении ионосферы, так и о применении радиометодов для ее контроля.

Говоря о результатах радиозондирования со станции «Мир», следует прежде всего отметить получение ионограмм, на которых отчетливо видна сложная и постоянно меняющаяся структура плазменной обстановки в непосредственной близости от



На рисунке показан пульт оператора-космонавта. Такой же пульт имеет оператор, работающий на приемной станции на Земле. В верхней части показана стандартная ионограмма, непосредственно с которой работают операторы. Красными и черными точками подсвечены т. н. «действующие глубины» расположения плазменных слоев в зависимости от частоты зондирования. Внизу слева показана траектория движения ОК «Мир», красная точка – расположение станции в момент съемки. Внизу справа – точное положение подспутниковой точки.

го эксперимента, а с другой стороны – в возможности организации на самом деле постоянной космической службы. Действительно, ведь все космические ионозонды, выведенные на орбиты за последние почти сорок лет, продолжают летать; но теперь они составляют космический мусор, который бесполезно засоряет околоземное пространство. Однако все они могли бы еще работать и работать, если бы у них можно было сменить источники питания. Увы, ремонт источников питания или даже замена на новые невозможны либо нерентабельны для обычных ИСЗ. Для обитаемых космических





На рисунке показана ионограмма, на которой хорошо видны множественные расслоения отраженного от ионосферы сигнала вблизи ОК «Мир» неизвестной природы. Это могут быть отражения от плазменных расслоений, вызванных либо движением станции, либо выбросом тех или иных веществ.

«Мира». Поэтому нам представляется необходимым и естественным, прежде всего, для контроля тех или иных процессов на самой орбитальной станции, а также и для контроля ее воздействия на окружающее плазменное пространство, введение ионозонда в состав штатной аппаратуры пилотируемых орбитальных космических комплексов.

Переходя к анализу научных результатов, отметим, что впервые после первых экспериментов по зондированию со спутников (т.е. с 1962 г.) эксперименты на «Мире» дали новый и совершенно неожиданный вид ионограмм в периоды, когда зондирование происходило с высот ниже максимума области F. Напомним, что радиотехника является единственной из наук, в которой новые методы или диагностики рассматриваются на уровне открытий. Обработка этих ионограмм продемонстрировала возможность определения ранее невидимых деталей строения ионосферы, а именно местоположения и контрастности ионосферных неоднородностей, не только на гравитационной вертикали, как было принято ранее в зондировании с больших высот.

В целом радиозондирование ионосферы с ОК «Мир» показало, что использование этого метода с высоты орбит пилотируемых космических станций позволяет:

- определять структуру плотности электронов вблизи максимума ионизации верхней атмосферы с беспрецедентной точностью, недостижимой как для других методов спутникового зондирования с более высоких орбит, так и для диагностики с поверхности Земли любыми другими методами;
- проводить – при одновременном учете данных наземных ионосферных станций – диагностику неоднородностей в плотности плазмы земной атмосферы, невидимых при использовании каждого из методов по отдельности.

Кроме того, это дало неопровержимые свидетельства того, что даже наиболее совершенные наземные ионосферные станции при определении высоты максимума ионосферы ночью допускают ошибки в 20–50 км. Использование же радиозондирования с высоты ~400 км с передачей ионограмм на наземные ионосферные станции могло бы резко улучшить измерение этого важнейшего параметра на всех станциях планеты и, соответственно, его применение в многочисленных технических приложениях.

Еще в период существования ОК «Мир» из разных стран были получены предложения о совместной работе, а также просьбы о радиозондировании со станции «Мир» на различные пункты во многих странах, благо приемная аппаратура на Земле чрезвычайно проста. Сейчас научная общественность интересуется результатами обработки данных.

Часть западных ученых принимает участие в обработке и анализе информации на основе международного сотрудничества. Так, в этом году уже проведены совместные исследования с университетом в Бате (Великобритания) на тему «Сравнение ионосферного радиозондирования с наземных ионозондов и с космической станции «Мир»». С университетами в Брайтоне и Шеффилде (оба Великобритания) начаты «Совместные исследования параметров солнечного ветра и состояния ионосферы по данным ИСЗ «Интербол» и космической станции «Мир»». Эта работа проводится при поддержке Международного института космических исследований в Берне (Швейцария).

Все это говорит в пользу того, что проведенный уникальный эксперимент на станции «Мир» следует обязательно продолжить на российском сегменте МКС. Созданные, обученные и пока еще существующие коллективы специалистов, прошедшие все этапы подготовки и проведения этого эксперимента, особенно коллективы РКК «Энергия» и ИПГ, на плечах которых прошла вся юстировка антенной системы ионозонда и другие сложные вопросы, могут и хотят продолжить эксперимент. Аппаратура для него существует. Кроме того, по договоренности между ИПГ и Институтом радиоэлектроники (ИРЭ) РАН, в настоящее время в СКБ ИРЭ может быть создан новый космический ионозонд, который использует весь накопленный в нашей стране опыт. И это необходимо сделать, чтобы не получилось, как в известной российской поговорке: «Что имеем – не храним, потерявши – плачем».

## SMART-2 экспериментальная АМС Европы

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

**27 сентября** ЕКА объявило о начале практической работы над проектом экспериментальной АМС SMART-2. Две компании, Astrium UK (Британия) и CASA (Испания), в течение года независимо проведут предварительный этап обоснования проекта (выбор орбиты и плана полета, носитель, КА и его подсистемы, наземный сегмент и управление полетом), после чего ЕКА примет решение о выборе одной из двух концепций и реализации проекта.

Программа SMART является европейским аналогом американской программы New Millennium, в рамках которой, в частности, был создан аппарат Deep Space 1 (с.38). В настоящее время идут сборка и испытания аппарата SMART-1 для картирования минерального состава Луны, который должен быть запущен в конце 2002 г. SMART-2 – второй аппарат в рамках этой программы; он должен быть запущен в 2006 г.

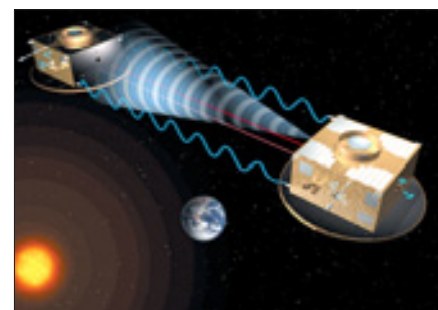
В задачи SMART-2 входит отработка технологий для двух фундаментальных европейских проектов – Darwin (запуск в 2015 г.) и LISA (2011 г.). Без их предварительного испытания реализация проектов Darwin и LISA не представляется возможной.

Проект LISA (Laser Interferometry Space Antenna – Космическая антенна для лазерной интерферометрии) предусматривает запуск трех аппаратов на орбиты спутников

Солнца с расстоянием между ними порядка 5 млн км для поиска гравитационных волн. Аппараты оснащаются пробными массами, плавающими в 10-сантиметровых контейнерах. Микровибрации пробных масс при прохождении гравитационной волны могут быть обнаружены путем постоянной регистрации их относительного положения. Для этого расстояние между двумя аппаратами необходимо измерять с погрешностью в 10 нм.

На одном из аппаратов SMART-2 будут установлены две пробные массы LISA и проведены систематические испытания и калибровка двигателей микроньютоновой тяги, обеспечивающих невозможное перемещение КА на микронные расстояния, инерциальных датчиков для регистрации движений пробных масс, лазерной интерферометрической системы для измерения относительного положения пробных масс, и алгоритмов управления.

Цель проекта Darwin – поиск планет, условия на которых благоприятны для жизни. Планируется запустить целую флотилию из 8 КА, которые будут совершать полет на расстояниях 100–500 м друг от друга. Шесть спутников, оснащенных ИК-телескопами, будут вести поиск землеподобных планет у других звезд и анализировать состав их атмосферы. Седьмой аппарат будет сводить воедино данные с них (устраняя мощное излучение звезды и усиливая едва заметный



свет планеты), а восьмой – управлять всей группировкой и вести связь с Землей.

Darwin требует сохранения взаимного относительного положения аппаратов с точностью до нескольких тысячных долей миллиметра (!). Поэтому система SMART-2 будет состоять из двух КА, на которых будет протестирована GPS-подобная технология определения дальности в радиодиапазоне, обеспечивающая погрешность до 1 см, а также более точная лазерная система, обеспечивающая точность в доли нанометра. Задавать взаимное положение аппаратов будут те же микроньютоновые двигатели.

Тип орбиты для SMART-2 пока не выбран. Финансовые ограничения могут продиктовать выбор геостационарной орбиты или даже переходной к ней; для более точной имитации условий реальных миссий желательна орбита вокруг одной из точек Лагранжа системы Солнце–Земля или орбита спутника Солнца с небольшим отставанием от Земли. Расчетная длительность полета – 12 месяцев.

# USA-160:

## Еще не все ясно



**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

**8 сентября** в 15:25:05 UTC (08:25:05 Тихоокеанского летнего времени) со стартового комплекса SLC-3E на АБ Ванденберг осуществлен пуск РН Atlas 2AS (AC-160) с полезным грузом в интересах Национального разведывательного управления США. Пуск, имеющий официальное обозначение MLV-10, стал 23-м для модификации Atlas 2AS и 57-м подряд успешным запуском РН семейства Atlas. Все же в истории семейства носителей Atlas этот пуск стал 568-м. Кроме того, это был 134-й пуск РБ Centaur совместно с РН Atlas.

Сразу после запуска Космическое командование США зарегистрировало в своем каталоге два объекта: космический аппарат USA-160 (международное обозначение **2001-040A**, номер **26905**) и РБ Centaur (**2001-040B**, **26906**). 14 сентября был каталогизирован еще один объект, официально названный фрагментом КА USA-160 (**2001-040C**, **26907**). Официально параметры орбиты выведения объявлены не были. Независимые наблюдатели обнаружили новые объекты на орбитах со следующими параметрами (привязка орбит к конкретным объектам дана по результатам иденти-

фикации после проведения оптических наблюдений и может не совпадать с привязкой к приведенным выше обозначениям в официальном каталоге КК США):

Наименование объекта	Наклонение, °	Мин. высота, км	Макс. высота, км	Период обращения, мин
USA-160	63.43	1002.8	1204.9	107.308
Ступень РН	63.47	987.3	1209.3	107.187
Фрагмент КА	63.42	1002.9	1204.3	107.302

Запуски секретных полезных грузов США проводят не так часто, поэтому к каждому из них приковано пристальное внимание аналитиков. Но к пуску 8 сентября внимание было особым. И этому способствовал целый ряд обстоятельств.

Во-первых, запуск РН Atlas 2AS с АБ Ванденберг с секретным полезным грузом производился впервые.

Во-вторых, планировавшийся первоначально на 31 июля (в интервале 00:22–00:50 UTC), а потом на 25 августа запуск был перенесен по причине необходимости проведения дополнительных расчетов и оценок возможности заправки РН топливом сверх обычной нормы! Более чем нестандартная причина переноса была объяснена представителями компании Lockheed Martin. Согласно их заявлению, полезный груз в этом

пуске – самый тяжелый из когда-либо запущенных РН серии Atlas. (Рекорд, поставленный в декабре 1999 г. при запуске КА Terra, продержался недолго. Тогда масса КА, выведенного на орбиту, составила 4854 кг.)

В-третьих, в долгосрочных планах по запуску КА военного назначения США на перспективных носителях семейства EELV (НК №21/22, 1998) значится некий секретный полезный груз с условным наименованием «Mission В» с требованием по выведению примерно 7710 кг (17000 фунтов) на круговую орбиту высотой 185 км (100 морских миль) и наклонением 63.4° при запуске с АБ Ванденберг. (Высота орбиты и масса выводимого груза соответствуют максимальной грузоподъемности данного типа РН при запуске с АБ Ванденберг по схеме с одним включением ДУ РБ Centaur.) В том же источнике указывается, что носителем – аналогом EELV для запусков типа «Mission В» является Atlas 2AS и что верхняя ступень EELV должна обеспечивать краткосрочное второе включение.

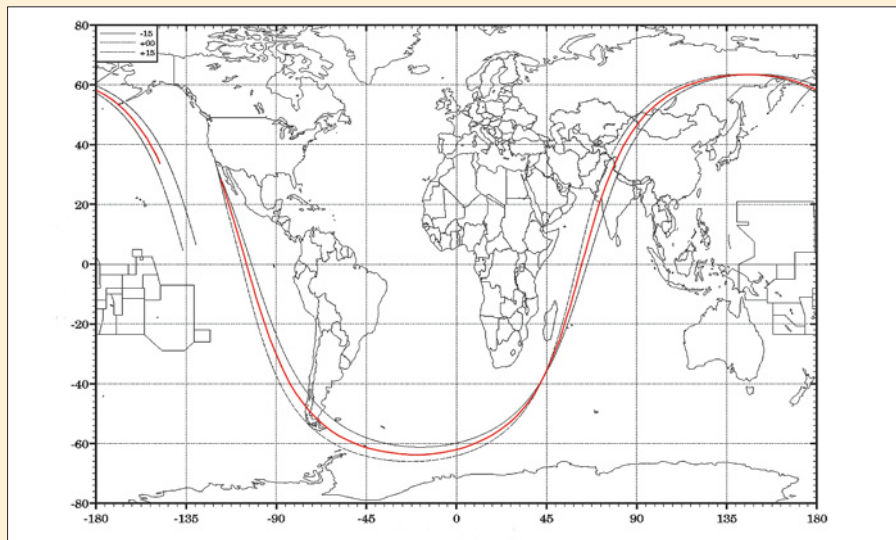
Скажем сразу, что в пуске 8 сентября применен «носитель-аналог», реализована схема выведения со вторым краткосрочным включением ДУ РБ Centaur и использовано весьма специфическое наклонение орбиты 63.4°, совпадающее с объявленным для Mission В. Представляется весьма логичным отождествить USA-160 и Mission В и предположить, что первый запуск по этой программе было решено выполнить на РН Atlas 2AS. Возможно также, и второй: в плане запусков АБ Ванденберг на 2002 г. значится еще один пуск этого носителя (MLV-14) с секретным грузом.

Эти соображения, однако, не дают ответа на другой вопрос: что именно скрывалось под обтекателем «Атласа»? Иначе говоря, что есть Mission В?

Когда были объявлены новые дата и окно старта (25 августа, 18:34–18:59 UTC), аналитики сразу же высказали предположение о возможной связи предстоящего запуска с некоторыми функционирующими на орбите космическими аппаратами. Ведь именно в этом случае временем запуска определяется конкретная плоскость орбиты и, как следствие, взаимное расположение орбит вновь запускаемого и уже существующего КА. Как обычно, информацию для прогноза наклонения дают стандартные сообщения о запрете полетов авиации в определенное время и в определенных районах – так называемые NOTAM (NOTices to Air Men). Объявленные районы запрета для данного пуска очень хорошо согласовывались с предположением о наклонении 63.4°. Как только этот факт стал очевидным, число версий относительно целевой орбиты резко сократилось. Анализ изменения границ стартового окна в различные дни дал величину смещения времени старта примерно 14.15 мин/сут.

С учетом этого факта и сделанных предположений о наклонении можно прийти к выводу, что из всех эксплуатируемых военных систем США этому условию удовлетворяют только орбиты КА SSU первого и второго поколения из состава системы морской радиотехнической разведки (известны также как NOSS. – Ред.). И действительно, время прохождения плоскости орбиты SSU через





Трасса выведения для данного пуска

точку старта каждые сутки смещается почти точно на 14 мин, что практически совпадает с оценкой суточного смещения времени старта. Дополнительным подтверждением версии стал опубликованный компанией ILS рисунок с трассой выведения для первого витка, из которого можно также получить оценки наклона и периода планируемой орбиты. Хорошо видно, что наклонение близко к  $63^\circ$ , а несложные вычисления дают для периода обращения значение 107.7 мин.

21 августа было объявлено об отсрочке запуска в связи с необходимостью более тщательного анализа требуемых гарантированных остатков топлива в баках РН. В результате этого анализа был сделан вывод о необходимости уменьшения продолжительности стартового окна и выбора оптимального времени старта, которое бы и позволило решить проблему с дозаправкой.

Новой датой старта стало 8 сентября, а продолжительность начинавшегося в 15:24 UTC стартового окна была уменьшена вдвое,

Второе кратковременное включение, таким образом, предназначалось для перехода на околокруговую орбиту.

Время первого выключения ДУ РБ и всех последующих операций зависело от того, насколько фактический момент старта совпадет с расчетным и насколько точно будут обеспечены требуемые параметры траектории движения на момент отделения центрального блока РН. Фактически второе включение ДУ РБ Centaur состоялось в момент  $T+01:04:10$ , а отделение полезного груза – через 68 минут после старта. Выведение прошло без замечаний. Для оперативной передачи телеметрической информации с РБ и КА, а также проведения траекторных измерений до момента отделения полезного груза использовались геостационарные КА-ретрансляторы TDRS.

После отделения полезного груза РБ выполнил маневр увода с одновременным выжиганием остатков компонентов топлива.

### Маневры на орбите

Первые наблюдения объектов, связанных с запуском MLV-10, были выполнены Бьёрном Гимле (Швеция) 9 сентября в 21:24–21:27 UTC по поисковой орбите, подготовленной Тедом Молчаном (Канада). Помимо двух официально объявленных Космическим командованием США объектов, Бьёрн легко обнаружил и третий. Самый яркий из объектов, имевший в момент наблюдения приблизительно треть звездную величину, двигался впереди группы. За ним, отставая примерно на 2.5 минуты, двигались два объекта, разделенные интервалом  $2.5^\circ$

(или 6.3 сек по времени), имевшие постоянный блеск и пятую звездную величину. Естественно, что первый объект предварительно был идентифицирован наблюдателями с РБ Centaur. По поводу двух других Тед Молчан предположил, что один является объявленным КА, а второй – платформой разведения.

На следующем же витке в 23:11 UTC все три объекта наблюдал Пьер Нейринк (Франция). 10 сентября наблюдения провели в Канаде и США. Третий объект в этот раз оказался самым тусклым и был виден только в бинокль.

К 13 сентября было получено достаточное количество измерений от наблюдателей по всему миру, чтобы построить хорошую орбиту для РБ и двух объектов.

Даже беглый анализ показывает, что как схема выведения, так и программа развертывания КА при запуске USA-160 существенно отличается от тех, что использовались при запуске спутников SSU второго поколения на РН Titan 4. Более того, оценка верхней границы массы полезного груза в запуске USA-160 дает величину 6260 кг, или примерно 13800 фунтов. Это на 6.0–8.2 т (13200–18200 фунтов), а фактически вдвое, меньше грузоподъемности РН Titan 4 на низкую орбиту с наклонением  $63.4^\circ$  при запуске с АБ Ванденберг. Отсюда можно сделать одно из двух предположений:

- либо при запуске КА SSU второго поколения Titan 4 стартовал «недогруженным», поскольку даже учет платформы разведения, уводившейся в этих запусках на эллиптическую орбиту, не покрывает «дефицита массы»;
- либо в запуске USA-160 на орбиту выведены объекты нового типа, имеющие другие массо-габаритные характеристики.

Вторая версия имеет под собой определенные основания. Еще в 1993 г. в американской прессе появлялась информация о разработке нового поколения аппаратов морской радиотехнической разведки с расширенными возможностями по непосредственному сбросу добываемой информации на надводные корабли и подводные лодки, а также с возможностью наблюдения не только морских, но и наземных целей. При этом говорилось о планируемых запусках новых КА в конце десятилетия, т.е. ориентировочно в 2000 г. А в 1994 г. состоялось судебное разбирательство между компаниями Martin Marietta (впоследствии вошедшей в Lockheed Martin) и TRW по поводу права на производство этих КА, которое закончилось в пользу Martin Marietta. Таким образом, в проведенном запуске и носителе, и, вполне вероятно, КА произведены компанией Lockheed Martin.

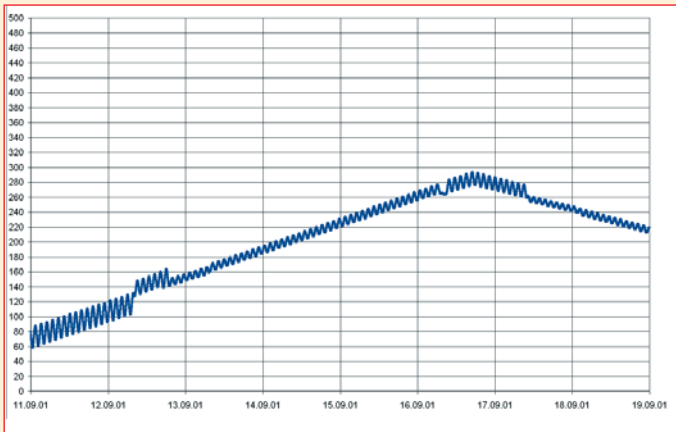
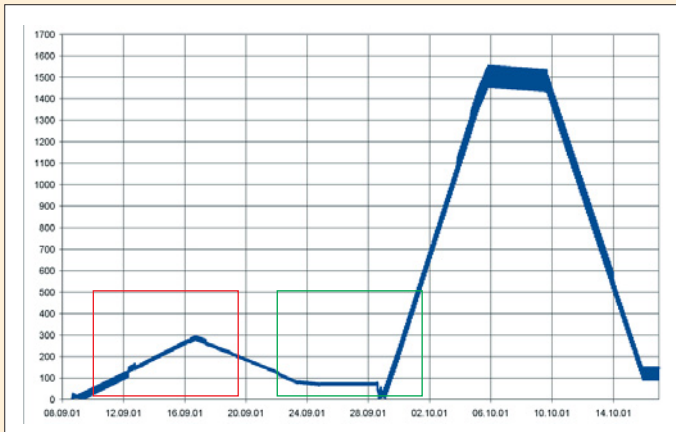
Первая версия также может оказаться соответствующей действительности, если до 1986 г. SSU второго поколения предполагалось выводить на орбиту шаттлом. В процессе вынужденного перехода на Titan 4 могло быть принято решение оставить все как есть и не пытаться использовать в каких-либо целях имеющийся резерв массы полезного груза.

Между тем жизнь на орбите шла своим чередом. За счет небольшой разницы в периоде обращения объектов, движущихся в паре, к 02:00 UTC 13 сентября временной интервал между ними увеличился до 21.3 сек. К вечеру 14 сентября в Каталоге КК США был добавлен третий объект, названный при этом фрагментом. По предложению ведущих независимых наблюдателей, этот объект был идентифицирован с тем из пары, который движется впереди (2001-040C). Соответственно, КА USA-160

Запуск первой пары боковых ускорителей, разгонной и маршевой ДУ	-00:00:02.4
Старт	00:00:00.0
Выключение первой пары боковых ускорителей	00:00:55.0
Запуск второй пары боковых ускорителей	00:00:57.3
Выключение второй пары боковых ускорителей	00:01:53.0
Отстрел первой пары боковых ускорителей	00:01:59.3
Отстрел второй пары боковых ускорителей	00:02:02.3
Выключение разгонной ДУ	00:02:47.3
Отстрел блока разгонной ДУ	00:02:50.4
Сброс головного обтекателя	00:03:39.0
Выключение маршевой ДУ	00:04:33.6
Команда на отделение центрального блока	
РН Atlas 2AS от РБ Centaur с полезным грузом	00:04:35.6
Запуск тормозных РДТТ увода центрального блока РН	00:04:35.7
Первый запуск ДУ РБ Centaur	00:04:52.2
Выключение ДУ РБ Centaur	00:10:38.9 – 00:10:41.1
Построение ориентации и закрутка для обеспечения режима пассивного контроля теплообмена	00:10:40.9 – 00:10:42.5
Изменение направления закрутки на противоположное	00:35:12.0 – 00:35:15.5
Изменение направления закрутки на противоположное	00:38:50.9 – 00:44:14.9
Изменение направления закрутки на противоположное	00:48:50.9 – 00:54:14.9
Начало построения ориентации для второго включения ДУ РБ	00:55:15.9 – 01:00:39.9
Остановка вращения	00:59:10.9 – 01:04:34.9
Второе включение ДУ РБ Centaur	01:02:10.9 – 01:07:34.9
Выключение ДУ РБ Centaur	01:02:22.7 – 01:07:49.5
Начало построения ориентации для отделения полезного груза	01:02:26.7 – 01:07:53.5
Отделение полезного груза	01:06:05.7 – 01:11:32.4

с 24 до 12 мин. Предстартовая подготовка прошла без замечаний. В таблице приведена номинальная циклограмма выведения.

Согласно информации, переданной в реальном времени в репортаже о запуске, высота переходной орбиты (после первого включения ДУ) составила  $160.5 \times 1206$  км.



На рисунке показано изменение относительного расстояния между двумя объектами с момента запуска. График построен на основании орбитальной информации, полученной в результате обработки измерений, проведенных независимыми наблюдателями. Для отдельных показательных участков график дан в укрупненном виде. Ширина линий на 1-м графике определяется короткопериодическими колебаниями расстояния с периодом в 1 виток. Очень хорошо видны моменты проведения маневров, соответствующие изломам на графике. Вероятно, что все выполняемые динамические операции преследуют цель отработать различные режимы функционирования новых аппаратов при совместной работе на различных относительных удалениях.

Как выяснилось в ходе дальнейших наблюдений – очень небольшой. Период обращения объекта изменился всего на 0.6

сек. Но это изменение было принципиальным – он стал больше, чем у объекта 2001-040A. Теперь уже объекты в паре не расходились, а стали сближаться. Согласно оценке, маневр был проведен между 16 сентября 15:30 и 17:30 UTC.

был проидентифицирован со вторым, замыкающим объектом из пары (2001-040A).

В течение недели после запуска ни один из объектов в паре не проявлял никаких признаков орбитальной динамики, и расстояние между ними продолжало возрастать. Однако оба наблюдались как объекты с постоянным блеском, что могло косвенно свидетельствовать о поддержании постоянной ориентации. Но уже вечером 16-го сентября наблюдатели в Англии обнаружили, что объект 2001-040C отстает от целеуказаний, рассчитанных по последней уточненной орбите, примерно на 1 сек, а к утру 17-го канадские наблюдатели зафиксировали почти 6-секундное отставание. Сомнений не было. Так называемый «фрагмент» совершил маневр!

Но это изменение было принципиальным – он стал больше, чем у объекта 2001-040A. Теперь уже объекты в паре не расходились, а стали сближаться. Согласно оценке, маневр был проведен между 16 сентября 15:30 и 17:30 UTC.

Объект 2001-040A не подавал признаков видимой «активной жизни» еще неделю. (Правда, периодически возникающее расхождение между целеуказаниями по уточненной орбите и реальными наблюдениями могли свидетельствовать о проведении небольших включений ДУ на обоих объектах.) Но 23 сентября около 09:15 UTC и 2001-040A провел заметный маневр. В этот момент оба объекта находились на расстоянии порядка 80 км друг от друга. Проведенный маневр уравнивал периоды об-

ращения – 107.313 мин, что позволило в последующие пять суток удерживать «USA-160» и «фрагмент» на практически неизменном расстоянии – 65–75 км друг от друга. Теперь сомнений не было – в официально выданной Космическим командованием информации о каталогизации объектов содержится явная некорректность. По своему поведению «фрагмент» оказался ну очень похожим на настоящий КА.

«Странные танцы вдвоем» получили продолжение 28 сентября. В этот день оба объекта – сначала 2001-040C (около 13:30 UTC), а потом и 2001-040A (19:50 UTC) провели маневры, в результате изменились параметры орбит (в скобках приведены значения соответствующих параметров непосредственно перед проведением маневров):

Объект	Мин. высота, км	Макс. высота, км	Период обращения, мин
2001-040A	1025 (1001)	1190 (1202)	107.438 (107.313)
2001-040C	1010 (999)	1202 (1204)	107.403 (107.313)

is one of the worlds largest repositories of archived film, video and still images, documenting Soviet and Russian space history.

Dear colleagues, we are glad to invite you to our On-line Photo Library

**ONLINE PHOTO&VIDEO** – on-line photo and video from significant space events going in Russia: launches, TV-news, ceremonies, conferences etc.

**Need photos of Russian Space Program?**

Come to our site!

[www.videocosmos.com](http://www.videocosmos.com)



# TAURUS

## MISSION #6



# Неудачный пуск «Тауруса»



**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**21 сентября** в 11:49 PDT (18:49 UTC) с космического стартового комплекса SLC-576E в северной части авиабазы Ванденберг боевым расчетом под руководством командира 30-го космического крыла ВВС США полковника Роберта Уорли 2-го (Robert M. Worley II) была запущена РН Taurus (модель 2110). Ракета несла два спутника – OrbView 4, новейший КА для коммерческой съемки поверхности Земли с высоким разрешением, и QuikTOMS, имеющий аппаратуру сканирования озонового слоя атмосферы, – а также неотделяемые от последней ступени РН грузы. Предполагалось, что примерно через 12 и 14 мин спутники будут выведены на полярную солнечно-синхронную орбиту с наклоном 97.29° и высотой 470 км.

Пуск был выполнен в назначенный день, в начале стартового окна, продолжавшегося с 18:49 до 19:06:50 UTC. Носитель стартовал вертикально, несколько секунд набирал высоту и лег на южный курс по

трассе Западного испытательного полигона. Сразу после разделения нулевой и первой ступеней на 83-й секунде на экранах телекамер сопровождения было видно, как Taurus «рыскнул» влево, а затем вправо. Примерно 10–12 секунд казалось, что ракета летит боком – Дэвид Томпсон (David Tompson), руководитель Orbital Sciences Corporation (OSC, разработчик носителя и спутников), позднее назовет этот эпизод «вышим пилотажем на гиперзвуке». Тем не менее первая ступень Orion 50S смогла стабилизировать изделие и продолжила нормальный полет. Через 4 мин 30 сек после старта отделилась 3-я ступень с головным блоком. В апогее траектории ступень сработала; аппарат OrbView 4 был отделен в 19:00, а QuikTOMS – в 19:03 UTC.

Ракета тщательно отработала циклограмму, но было уже все равно: импульс, потраченный на неожиданное возмущение и его парирование, привел к недобору ор-

битальной скорости. Удостоверившись в этом, через два часа после пуска представители OSC сообщили следующее: «После полутора минут штатного полета ракета испытала аномалию, которая привела к тому, что спутники не смогли достичь расчетной орбиты. Причина аномалии пока неизвестна. Через три часа после запуска поиск спутников, которые могли оказаться на очень низкой околоземной орбите, продолжался. Возможно, что КА уже вошли в атмосферу Земли и сгорели...»

Еще через два часа появилось уточнение: «Спутники OrbView 4 и QuikTOMS отделились от последней ступени и, не «замкнув» витка орбиты, вошли в атмосферу над Индийским океаном...» NASA сообщило, что точка падения находилась северо-восточнее Мадагаскара; Джонатан МакДауэлл (США) по этим данным рассчитал, что падение произошло около 19:40 UTC, а достигнутая орбита имела высоту 75–80 км в перигее и 425–430 км в апогее. По плану, третья ступень Orion 38 должна была работать на высоте 465–470 км и поднять перигей с -3000 до +480 км.

### Носитель

Четырехступенчатая твердотопливная РН Taurus наземного старта была создана фирмой OSC для обеспечения правительственных и коммерческих заказчиков рентабельным надежным средством запуска КА массой до 3000 фунтов (1360 кг) на околоземную орбиту. В качестве первой ступени носитель использует РДТТ первой ступени МБР MX Peacekeeper либо РДТТ Castor 120 фирмы Thiokol («коммерческий» вариант того же двигателя); верхние ступени – модифицированная РН воздушного запуска Pegasus, с которой сняты крыло и оперение. Taurus имеет конструкцию из перспективных материалов и усовершенствованную бортовую радиоэлектронику.

Носитель собирается из транспортных блоков. В состав комплекса входит мобильная станция диагностики и ускоренной подготовки ракеты к старту, чем обеспечивается т.н. «возможность пуска по быстрому запросу заказчика». Дебютировав в 1994 г., РН выполнила пять космических миссий; до сих пор все они были успешными (см. таблицу).

Пуски РН Taurus				
Составлено Дж. МакДауэллом (США)				
Дата пуска	Номер РН	Конфигурация	Тип 0-й ступени	Полезный груз
13.03.1994	T1	1110	MX	STEP MO (BBC США)
20.02.1998	T2	2210	Castor 120	GFO (ВМС США) + Orbcomm G1 + Orbcomm G2
03.10.1998	T3	1110	MX	STEX (NRO)
21.12.1999	T3	2110	Castor 120	Kompsat (Ю. Корея) + Acrimsat (NASA)
12.03.2000	T5	1110	MX	MTI (BBC и Минэнерго США)
21.09.2001	T6	2110	Castor 120	OrbView 4 (Orbimage) + QuikTOMS (NASA)

После того, как стал ясен аномальный характер запуска, была создана аварийная комиссия под руководством OSC, в которую вошли представители фирмы-заказчика и специалисты NASA. Корпорация OSC полагает, что сможет в полной форме собрать информацию, которая позволит определить причину отказа.

Очевидцы отметили, что поведение «Тауруса» в момент нынешней «аномалии» на-

поминало полет гиперзвукового ЛА Hyper-X (X-43A), запущенного в июне на модифицированной ракете Pegasus XL. После отделения от самолета-носителя «Пегас» сбился с курса и был уничтожен по команде службами безопасности полигона (НК №8, 2001). Taurus (за исключением 0-й ступени) в основном аналогичен ракете Pegasus, что вызвало особые подозрения.

Правда, должностные лица компании OSC заявили, что было сделано все, чтобы предотвратить повторение июньского отказа. По словам Билла Вробела (Bill Wrobel), менеджера программы Taurus в компании OSC, у его специалистов не было никакого, даже неявного бесполокоства после неудачи X-43A: «Мы оценили все факторы и пришли к выводу, что профили полета запускаемого в воздухе «Пегаса» и стартующего с земли «Тавруса» кардинально отличаются...»

В тот же день запуск PH Athena в штате Аляска был отложен на сутки, официально – из-за погоды. Отказ носителя Taurus мог вызвать опасения стартовой команды «Афины»: ведь обе ракеты используют одну и ту же первую ступень Castor 120, возможно – прямо или косвенно – виновную в аварии «Тавруса».

## OrbView 4

*П.Павельцев. «Новости космонавтики»*

Погибший аппарат OrbView 4 предназначался для коммерческой съемки поверхности Земли с разрешением до 1 м для частных, правительственных и военных заказчиков. Спутник принадлежал американской компании Orbital Imaging Corp. (OrbImage) и был разработан и изготовлен предприятием фирмы Orbital Sciences Corp. (OSC) – одного из совладельцев OrbImage – в г. Джермантаун (Мэрилэнд). OrbView 4 был оснащен панхроматической (черно-белой) аппаратурой с разрешением 1 м, мультиспектральной (цветной) камерой с разрешением 4 м и гиперспектральным комплексом на 200 каналов.

Стартовая масса OrbView 4 – 368 кг (в некоторых источниках – 355 кг). Аппарат имел форму шестиугольной призмы высотой 1.5 м и диаметром 1.2 м. Шесть панелей солнечных батарей с фотоэлементами на арсениде галлия давали 596 Вт. Блоки служебных систем были размещены на внутренних сторонах боковых панелей, вокруг камеры. Звездные датчики и гироблоки системы ориентации были установлены непосредственно на корпусе камеры для повы-

шения точности наведения. Положение аппарата на орбите планировалось определять с точностью до 10–12 м.

Съемочная аппаратура в описаниях OrbView 4 объединяется термином «инструмент», который представляет собой блок массой 66 кг. «Инструмент» имеет один панхроматический канал с разрешением 1 м и четыре канала мультиспектральной камеры с разрешением 4 м; ширина полосы съемки в обоих случаях равна 8 км. Дополнительно по заданию Исследовательской лаборатории ВВС США (программа Warfighter-1, «Боец-1») в состав ПН был включен гиперспектральный прибор с апертурой 0.45 м, 200 спектральными каналами, разрешением 8 м и шириной полосы обзора 5 км. В материалах OSC говорилось, что гиперспектральная съемка позволяет классифицировать типы материалов на поверхности Земли в интересах сельского хозяйства, геологии и экологии. Военное применение этих данных должно было заключаться, очевидно, в идентификации различных объектов по их уникальным сигнатурам или, по крайней мере, проверке ценности таких данных и наборе необходимого опыта. Обозреватели указывают, что гиперспектральные данные позволяют не только видеть солдат и технику под растительным покровом и проводить оперативную оценку результатов бомбардировок, но и обнаруживать химическое и бактериологическое оружие.

Расчетный срок службы OrbView 4 составлял 5 лет. Повторные наблюдения одного и того же района были возможны с интервалом около 3 суток. Система связи имела каналы в диапазонах S (Земля-борт) и X (борт-Земля) и обеспечивала сброс данных со скоростью 150 Мбит/с. Аппарат должен был работать с наземной станцией в г. Даллес (Вирджиния), обеспечивающей прием телеметрии, передачу команд, архивирование и распределение данных. Для основных потребителей был предусмотрен режим непосредственного приема данных со спутника; остальные могли заказать материалы на сайте <http://www.orbimage.com> или приобрести их у региональных распространителей. Для проекта Warfighter-1 компания OSC разработала отдельную мобильную наземную станцию.

После аварии OSC объявила, что запуск OrbView 4 был застрахован. Вряд ли это, однако, поможет Orbital Imaging, которая перед запуском говорила о заказе на сумму до 400 млн \$, а теперь еще как минимум год будет проигрывать в конкурентной борьбе соперникам из Space Imaging.

OrbView 4 был представителем довольно обширного уже

семейства спутников высокодетального наблюдения, изготовленных на средства частного капитала, то есть на чисто коммерческой основе (см. таблицу). Сюда не включены разработанные и запущенные ранее по госзаказу (формально или фактически), но эксплуатируемые частными фирмами американские KA Landsat и французские спутники SPOT, а также индийские IRS'ы, китайско-бразильский CBERS, аппараты Израиля и России.

Обращает на себя внимание высокая «смертность» среди «коммерческих шпионов»: из пяти запущенных аппаратов этого типа лишь один был введен в строй и используется по назначению. Отметим, что ближайший запуск запланирован на 18 октября, а осенью 2002 г. должен стартовать аппарат OrbView 3. В отличие от погибшей 21 сентября «четверки», он не оснащен гиперспектральной аппаратурой Warfighter-1.

Перед тем, как правительство США дало частным фирмам разрешение на создание коммерческих КА наблюдения с разрешением 1 м и лучше, активно обсуждался вопрос о том, как блокировать использование этих аппаратов в интересах противника. С началом операции США против афганского режима талибов и «международных террористов» соответствующие механизмы «контроля затвора» (shutter control) были продемонстрированы на практике. Минобороны США приобрело у компании Space Imaging, эксплуатирующей единственный аппарат этого класса, эксклюзивные права на данные по территории Афганистана – то есть компания просто не имеет права продать снимки этой страны кому-либо еще. Сам факт запуска OrbView 4 через 10 дней после террористической атаки против США показывает, что механизмы такого контроля считаются достаточно надежными.

### Запуски коммерческих КА высокодетальной съемки Земли и их прототипов

Дата запуска	КА	РН	Владелец	Производитель	Наилучшее разрешение, м	Примечание
03.04.1995	OrbView 1 (Microlab 1)	Pegasus	OSC	OSC	–	Прибор OTD
01.08.1997	OrbView 2 (SeaStar)	Pegasus XL	OrbImage	OSC	–	Прибор SeaWIFS
24.12.1997	EarlyBird 1	Старт-1	Earth Watch Inc.	CTA Inc. (OSC)	3	Отказал после запуска
27.04.1999	Ikonos 2	Athena 2	Space Imaging	Lockheed Martin	1	Аварийный запуск
24.09.1999	Ikonos 1	Athena 2	Space Imaging	Lockheed Martin	1	Работает
20.11.2000	QuickBird 1	Космос-3М	Earth Watch Inc.	Ball Aerospace	1	Аварийный запуск
21.09.2001	OrbView 4	Taurus	OrbImage	OSC	1	Аварийный запуск
Октябрь 2001	QuickBird 2	Delta 2	DigitalGlobe	Ball Aerospace	0.6	
2002	OrbView 3	Pegasus XL	OrbImage	OSC	1	

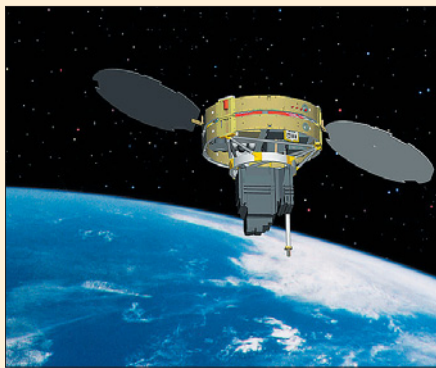
### QuikTOMS

Специализированный аппарат QuikTOMS был изготовлен компанией OSC по заданию Центра космических полетов имени Годдарда NASA для продолжения многолетних исследований озонового слоя земной атмосферы. После того, как прибор TOMS на американском метеоспутнике Nimbus 7 обнаружил «озоновые дыры» над Арктикой и Антарктикой и стало ясно, что это опасное явление необходимо отслеживать постоянно,\* NASA заказало Отделению систем датчиков ком-

\* В 2000 г. площадь озоновой дыры над Антарктикой составила 28.3 млн км<sup>2</sup>, что в полтора раза превышает площадь Российской Федерации. Это новый и очень тревожный рекорд.







пании OSC (ранее это была компания Perkin Elmer, а первый TOMS изготовила Beckman Instruments) еще пять экземпляров прибора TOMS (Total Ozone Monitoring System, Система мониторинга полного озона). Правда, профинансировано и изготовлено пока четыре. Приборы TOMS были установлены на различных КА СССР, США и Японии (см. таблицу).

КА	Дата запуска	Номер TOMS	Период работы TOMS
Nimbus 7 (США)	24.10.1978	FM-1	До мая 1993
«Метеор-3» №5 (СССР)	15.08.1991	FM-2	До декабря 1994
TOMS-EP (США)	02.07.1996	FM-3	Работает
ADEOS (Япония)	17.08.1996	FM-4	До июня 1997
QuikTOMS (США)	19.09.2001	FM-5	Не вышел на орбиту

Четвертому TOMS'у новой серии (его официальное название TOMS FM-5) не повезло. Долгое время он планировался на российский аппарат «Метеор-3М» №2. Однако из-за совершенно неадекватного финансирования российской программы этот запуск постоянно откладывался, и, устав ждать, NASA в апреле 1999 г. отказалась от услуг «Метеора». После этого компании OSC был выдан контракт на создание специализированного аппарата (НК №10, 1999), который обошелся в 50 млн \$, в том числе 11 млн за запуск. Почему нельзя было заказать второй спутник фирме TRW, которая всегда за 17 млн \$ уже создала аппарат аналогичного класса TOMS-EP? Помимо бюджетно-бюрократических сложностей, связанных с созданием TOMS-EP, и того факта, что платформа MicroStar уже была включена в «каталог готовых конструкций» Центра Годдарда, на это решение, несомненно, повлияла блестящая работа OSC по созданию в 1998–1999 гг. всего за 370 суток специализированного аппарата QuikSCAT. Новый спутник по аналогии назвали QuikTOMS. (Кстати, почему общее в этих названиях ключевое слово quisk (быстрый) чиновники из NASA решили сократить до четырех букв – отдельная загадка. Неужели для удобства компьютерщиков, которые когда-то не любили имена более чем из восьми символов?) Так или иначе, сбжавший с «Метеора» прибор нашел свой конец на дне Индийского океана.

На изготовление QuikTOMS ушло уже почти два года, причем установка прибора на спутник состоялась только 22 февраля 2001 г. Спутниковая платформа QuikTOMS имела массу 162 кг (назывались также варианты 163.7 и 168 кг) с учетом заправленного топлива. Аппарат был разработан на базе «двойной» платформы MicroStar фирмы Orbital Sciences и представлял собой два кольцевых модуля, расположенных ря-

дом: основной, в котором находились все основные системы КА и модуль обеспечения полезной нагрузки, и второй, несущий четыре бака топлива бортовой ДУ и две панели солнечных батарей с фотоэлементами на арсениде галлия.

Система электропитания была рассчитана на 107 Вт, снимаемые с солнечных батарей в среднем за виток (максимальная снимаемая мощность в конце полета – 226.5 Вт). Напряжение бортовой сети 24 В, аккумуляторная батарея – никель-водородная из 12 элементов. Система ориентации (датчик Земли, солнечный датчик, GPS-приемник, гироскопический блок, три маховика и магнитные управляющие элементы) обеспечивала стабилизацию по трем осям с погрешностью 0.5° по направлению и 0.01°/сек по скорости и определение фактической ориентации с точностью 0.25°. Система управления включала радиационно-стойкий процессор типа 68302, твердотельное ЗУ емкостью 64 Мбайт и интерфейсы типа RS-422 и RS-485. Связь с Землей аппарат должен был поддерживать в диапазоне S (командная линия 2 кбит/с, телеметрия 173 кбит/с).

Полезная нагрузка имела габаритные размеры 42.9x49.3x58.4 см и массу около 32 кг. TOMS FM-5 представлял собой монохроматор типа Эберта-Фасти с относительным отверстием 1:5, одной дифракционной решеткой и шестью выходными щелями для шести различных длин волн (308.6, 312.5, 317.5, 322.3, 331.2 и 360.0 нм). Мгновенное поле зрения прибора – 3°x3°, что соответствует площади 42x42 км<sup>2</sup> при наблюдении с высоты 800 км. За счет поворота сканирующего зеркала прибор должен последовательно снимать по 18 «кадров» влево и вправо от трассы полета с интервалами в 3° (всего 37 шагов за 6.3 сек), что дает суммарную ширину полосы 2300 км. Сразу после сканирующего зеркала идет деполаризатор, снижающий до минимума чувствительность к поляризации поступающего излучения. За выходной щелью находится фотоумножитель с оптической системой, строящей изображение дифракционной решетки на фотокатоде фотоумножителя. Для измерения потока солнечного излучения прибор имеет диффузор, а для калибровки – три встроенных подсистемы. Прибор потребляет 58.7 Вт в пиковом режиме и 25.1 Вт в среднем.

Аппарат планировалось вывести на орбиту высотой 470 км, с которой он в течение трех недель с помощью бортового двигателя должен был перейти на рабочую солнечно-синхронную орбиту высотой 800 км с прохождением нисходящего узла в 10:30 по местному времени. QuikTOMS должен был работать по крайней мере пять лет.

Потеря QuikTOMS пробила солидную брешь в программе мониторинга атмосферного озона. «Разумеется, мы разочарованы потерей спутника QuikTOMS», – заявил заместитель администратора NASA и руководитель Управления наук о Земле д-р Гассем Асрар (Ghassem Asrar). Прибор на TOMS-EP (помимо озона, он отслеживает концентрацию двуокиси серы, количество аэрозольных частиц от пылевых бурь, дыма и пепла пожаров, интенсивность УФ-излу-

чения Солнца и отражательные свойства земной поверхности и облаков, а также может строить карты ветров в верхней атмосфере) был рассчитан на три года, работает уже пять лет и уже показывает признаки старения. «Ближайшая» аппаратура для контроля озонового слоя должна быть запущена в 2003 г. на спутнике Aura американской Системы наблюдения Земли EOS. Можно ли сделать что-нибудь до этого? Выпустить шестой экземпляр TOMS, вероятно, не очень сложно и долго, но как доставить его в космос? В принципе можно представить себе, что американцы решат такти, что дешевле всего доставить шестой TOMS все на тот же «Метеор-3М» №2... Поживем – увидим.

## SBD и Celestis

Третьей полезной нагрузкой в этом пуске был неотделяемый спутник SBD (Special Bus Design) компании Orbital Sciences, предназначенный для испытания увеличенного (73 кг) варианта платформы MicroStar. Помимо этого, на последней ступени носителя были установлены экспериментальный блок авионики и два контейнера компании Celestis Inc. с прахом людей, родственники которых заказали похороны на орбите по ставке 5300 долларов за 7 граммов праха. В этом запуске, который Celestis назвала «Полет Одиссея», на борту находился прах 48 жителей Австрии, Британии, Германии, Канады, США и Японии. Однако вместо года ступень с прахом провела в космосе всего полтора часа. В таком случае условиями договора с Celestis предусмотрена бесплатная отправка в космос второй капсулы с прахом...

По материалам NASA, GSFC, авиабазы Ванденберг, OSC, OrbImage, AP

## Сообщения

⇨ 30 сентября исполнилось 20 лет со дня запуска спутника «Космос-1312», первого космического аппарата типа «Гео-ИК». Эти спутники, созданные НПО прикладной механики, предназначались для формирования космического сегмента национальной геодезической системы 2-го поколения, выполняющей задачи точного определения координат различных точек земной поверхности, развития геодезических сетей, уточнения формы и координат центра масс Земли, решения целого комплекса оборонных, народнохозяйственных и научных координатометрических задач. За 18 последующих лет эксплуатации КА типа «Гео-ИК» позволили накопить большой объем уникальной измерительной информации, без которой были бы невозможны полноценное и эффективное использование, координатная привязка любых снимков поверхности Земли, составление новых земных карт, работа навигационных служб. – Пресс-служба НПО ПМ

◆ ◆ ◆

⇨ 20 сентября на космодроме в Плесецке завершилась репетиция запуска с помощью РН «Рокот» двух КА Iridium. Старт намечен на июнь 2002 г. в рамках контракта СП Eurokot с компанией Motorola. В ходе «сухого прогона» специалистами ГКНПЦ им.М.В.Хруничева, Космических войск России, совместного предприятия Eurokot, компании Motorola были проведены все технологические работы, связанные с подготовкой к запуску спутников и отработкой составленного ранее плана совместных операций. – К.Л.



# Eutelsat

## начал строить «атлантический мост» в Америку

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**25 сентября** в 23:21 UTC (20:21 по местному времени) со стартового комплекса ELA 2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена РН Ariane 44Р (полет V144). Носитель вывел на орбиту спутник связи Atlantic Bird 2, принадлежащий европейской телекоммуникационной компании European Telecommunications Satellite Organization (Eutelsat).

По данным Arianespace, отделение КА было произведено на орбите с параметрами (в скобках – расчетные значения, приведенные в сообщении по факту успешного пуска):

- > наклонение –  $7.00^\circ$  ( $7.00 \pm 0.06^\circ$ ).
- > высота перигея – 299.6 км ( $299.8 \pm 3$  км);
- > высота апогея – 35900 км ( $35931 \pm 150$  км).

Однако расчет параметров орбиты по орбитальным элементам Космического командования США дал существенно иные результаты: наклонение  $6.86^\circ$ , высота  $296.8 \times 36969$  км, период 653.4 мин. «Нестыковки» между параметрами, объявленными Arianespace и определенными по орбитальным элементам, дело обычное, причем «ариановцы» неизменно ошибаются в свою пользу. Но «ошибочка» в высоте апогея более чем на 1000 км – это уже что-то!

Интересно также, что в пресс-ките, распространенном Arianespace за две недели до пуска, расчетные параметры целевой орбиты отличались от объявленных в день пуска:  $300 \times 35786$  км,  $7^\circ$ . Возможно, это некие усредненные параметры целевой орбиты для данного типа РН, которые затем претерпевают изменения в зависимости от точных параметров КА (масса, моменты инерции, масса заправки).

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА Atlantic Bird 2 присвоено международное регистрационное обозначение **2001-042A**. Он также получил номер **26927** в каталоге Космического командования США.

### Подготовка и запуск

Состоявшийся пуск был 106-м для Ariane 4 и 64-м последовательно успешным стартом носителя этого семейства. РН Ariane 44Р представляет собой версию носителей семейства Ariane 4 с четырьмя твердотопливными стартовыми ускорителями PAP, производимыми компанией Fiat Avio. Пуск V144 стал 15-м, и заключительным, использованием этой версии ракеты. В ближайшие годы семейство Ariane 4 будет заменено РН

Ariane 5. Поэтому в существующих планах РН Ariane 44Р больше нет.

Сборка РН Ariane 44Р для полета V144 началась 22 августа. Все три ступени носителя были собраны к 30 августа. 10 сентября они были вывезены на пусковую установку ELA 2, где 12–13 сентября прошла установка стартовых ускорителей.

Спутник Atlantic Bird 2 прибыл в Куру 27 августа. 10 сентября состоялась его заправка компонентами топлива. 19 сентября головной блок, состоящий из КА, обтекателя и адаптера, был установлен на третьей ступени носителя. Пуск был запланирован на 25 сентября с 22:32 до 23:29 UTC. Однако из-за проблем с приемом телеметрической информации на космодроме Куру старт состоялся с 49-минутной задержкой всего за 8 минут до закрытия стартового окна.

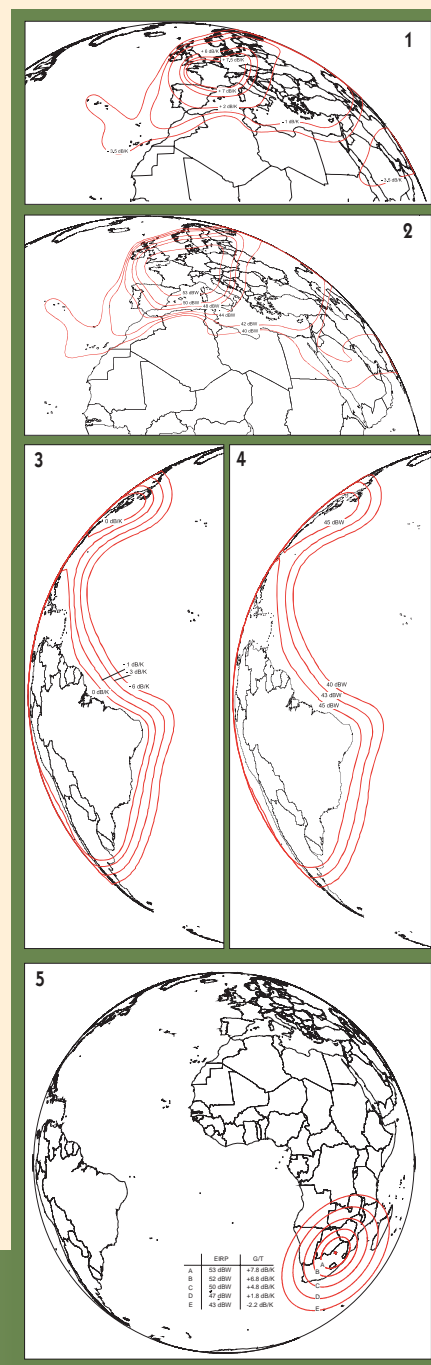
На послестартовой пресс-конференции коммерческий директор Eutelsat Фолькер Штайнер (Steiner) поблагодарил Arianespace за успешный запуск и отметил, что КА Atlantic Bird 2 позволит «охватить сразу четыре континента – Северную и Южную Америку, Европу, Северную Африку, а также страны Ближнего Востока».

В ответном слове глава Arianespace Жан-Мари Лютон (Luton) с истинно французской куртуазностью поблагодарил Eutelsat за «удовольствие провести для этой компании уже 15-й пуск РН Ariane». «Мы горды участвовать в открытии «моста» Eutelsat в Америку и желаем долгой жизни Atlantic Bird 2», – заявил Лютон.

### Устройство и полет КА Atlantic Bird 2

Atlantic Bird 2 – первый из двух спутников этой серии, которые предназначены для образования т.н. «Атлантического выхода» (Atlantic Gate) компании Eutelsat. Эта группировка должна обеспечить выход одного из ведущих поставщиков услуг спутниковых телекоммуникаций на европейском континенте на новый рынок – Северную и Южную Америку. В марте 2001 г. Eutelsat объявил, что планирует вывести два новых КА для обеспечения высокоомощной широкополосной спутниковой связи между Америкой, Европой, Северной Африкой и регионом Персидского залива. В 3-м и 4-м кварталах 2001 г. соответственно должны были стартовать Atlantic Bird 1 с 24 транспондерами Ku-диапазона с точкой стояния  $12.5^\circ$  з.д. и Atlantic Bird 2 с 26 транспонде-

рами Ku-диапазона с точкой  $8^\circ$  з.д. Изготовление обоих аппаратов было заказано фирме Alcatel Space Industries (г.Канны, Франция) на базе платформы Spacebus 3000B2, многократно использовавшейся для предыдущих спутников Eutelsat. Однако первым оказался готов Atlantic Bird 2. КА Atlantic Bird 1 должен отправиться на орбиту в начале 2002 г.



**Зоны покрытия спутника Atlantic Bird 2:**  
европейский луч (1 – прием, 2 – передача),  
американский луч (3 – прием, 4 – передача),  
перенацеливаемый луч (5)



«Атлантический вход» Eutelsat позволит жителям Северной и Южной Америки принимать европейское спутниковое телевидение и радио. И наоборот – Старому Свету и Персидскому заливу теперь будут доступны теле- и радиоканалы из-за океана. Кроме двух Atlantic Bird, компания намерена перевести в точки над Атлантикой (в частности, в точку 8°з.д.) еще ряд своих КА для упрочения своей роли главного глобального телекоммуникационного оператора мира.

КА Atlantic Bird 2 имеет стартовую массу 3150 кг, сухую массу 1368 кг. Габариты спутника при запуске 2.90х3.44х4.71 м. После раскрытия на геостационарной орбите СБ максимальный размер составляет 29 м. Мощность бортовой системы электропитания в конце расчетного 15-летнего срока активного существования составит не менее 6.4 кВт. Спутник имеет трехосную систему ориентации.

Назначение спутника – непосредственное теле- и радиовещание, обеспечение доступа в Internet, интерактивные IP и другие сети, передача видеофайлов в формате MPEG 4. Для этого он оснащен 26 транспондерами диапазона Ku, каждый мощностью 107 Вт. Ширина полос пропускания – 72, 54 и 36 МГц. Частоты передачи «вверх» 12.50–12.75 ГГц, «вниз» – 10.95–11.70 ГГц.

Уже через 4 мин после отделения КА от носителя станция Хартебеестхук (Hartebeesthoek) в Южной Африке приняла первую телеметрию от Atlantic Bird 2. Через 18 мин сигнал с аппарата был получен на

второй станции управления спутником Гнангара (Gnangara) в Австралии.

Примерно через 3 часа после отделения Atlantic Bird 2 от третьей ступени PH прошло частичное развертывание панелей СБ спутника. Затем были выполнены четыре включения апогейного двигателя КА для перевода его на геостационарную орбиту. Расчетный график этих маневров приведен в таблице.

Наименование маневра	Дата и время включения апогейной ДУ (UTC)	Номер витка	Время работы ДУ, мин	Выдаваемый импульс, м/с
AMF-1	26.09.01 15:17	2	42	369
AMF-2	27.09.01 14:57	4	59	604
AMF-3	29.09.01 15:06	7	36	432
AMF-4	01.10.01 11:16	9	7.1	92

Вслед за последним маневром 2 октября были полностью развернуты панели солнечных батарей, а также «западный» и «восточный» отражатели антенн. Затем спутник сориентировался на Землю, раскрыл перенацеливаемую антенну. 3 октября на Atlantic Bird 2 были включены передатчик телеметрии и транспондеры Кудиапазона, а на следующий день КА достиг точки 10.2°з.д., где пройдут его двухмесячные испытания. После их завершения Atlantic Bird 2 должен перейти в расчетную точку стояния 8°з.д., где он заменит КА Telecom 2A, выведенный на орбиту еще в 1991 г. и полностью выработавший свой ресурс.

По материалам Arianespace, Eutelsat и Alcatel Space Industries

## Планы Arianespace на будущее

После вывода на орбиту Atlantic Bird 2 в портфеле Arianespace остались еще заказы на запуск 50 основных полезных нагрузок: 41 спутника и 9 грузовых кораблей ATV для снабжения МКС. Европейские клиенты выбрали PH Ariane для 13 спутников: Astra 1K, Astra X, Astra 3A, e-Bird, Envisat-1/PPF, Hot Bird 6, MSG-1 и MSG-2, Rosetta, Spot 5, Stentor и Syracuse III. Правда, не совсем понятно, почему в этом официальном списке Arianespace до сих пор фигурирует Astra 1K, на которую фирма SES уже давно подписала контракт с ILS на PH «Протон» и неоднократно подтверждала этот заказ.

От клиентов с американского континента Arianespace имеет контракты на запуск 9 спутников: Directv-4S, Galaxy 12, Galaxy VR и Galaxy IRR, пока не определенный КА семейства GE, некий Loralsat 3, Wild Blue 1 и Wild Blue 2 (все владельцы этих КА из США), а также канадский Anik F2. Азиатские страны подписали с Arianespace контракты на запуск 8 спутников: Insat 3C, Insat 3A и Insat 3E (Индия), JCSat 8 и N-Star C (Япония), L-Star A и L-Star B (совместно Таиланд и Лаос) и Optus C1 (Австралия). Кроме того, имеется один заказ с Ближнего Востока: израильский спутник Amos 2. Девять аппаратов различных международных организаций также стартуют на PH Ariane: Ameristar для компании Worldspace, Inmarsat 4, Intelsat 904, Intelsat 905, Intelsat 906,

Intelsat 907, New Skies Satellites 6 и New Skies Satellites 7, Stellant.

Как объявил глава Arianespace Жан-Мари Лютон 26 сентября, ближайший запуск на PH Ariane 44LP с КА DirectTV-4S запланирован на 27 ноября. Что касается возобновления пусков PH Ariane 5 после неудачного пуска 12 июля 2001 г., то их стоит ожидать теперь не ранее января 2002 г. По словам Лютона, программа «возвращения к полетам» Ariane 5 движется в полном соответствии с рекомендациями аварийной комиссии, высказанными 1 августа (НК №10, 2001). На испытательном стенде в Германии проведено уже более 60 огневых испытаний двигателя Aestus для верхней ступени с долгохранительным топливом EPS. Их результаты будут использоваться для выработки новой программы запуска этого двигателя. Модифицированный Aestus тоже должен будет пройти огневые испытания. Чтобы их выполнить, потребовалось дополнительное время, из-за чего дата очередного пуска Ariane 5 была перенесена с конца ноября 2001 г. на январь 2002 г.

«Наша цель состоит в том, чтобы гарантировать возвращение к полетам Ariane 5 на высоком качественном уровне, которого наши клиенты ожидают от Arianespace, – сказал 26 сентября Лютон. – Я могу вам ручаться, что мы не будем делать никаких уступок на этом пути».

По материалам Arianespace

## Книги, реализуемые через редакцию «Новости космонавтики»

Наименование	Цена
Советские и российские космонавты. 1960–2000. М., ООО ИИД «Новости космонавтики», 2001 г. – 408 с., илл.	320
Каманин Н.П. Скрытый космос: 4-я книга. М., ООО ИИД «Новости космонавтики», 2001 г. – 384 с.	100
Альбом «Орбитальный комплекс «Мир». 1980–2001». М., Росавиакосмос, 2001 г. – 71 с.	350
Так это было... Мемуары Ю.А.Можжорина. М., ЗАО «Международная программа образования», 2000 г. – 568 с., илл.	235
Космонавтика на рубеже тысячелетий. Итоги и перспективы. М., Машиностроение-Полет, 2001. – 672 с., илл.	550
Уланский С. Ракеты-носители. Космодромы. М., Изд-во «Ростарта». 2001. – 216 с., илл.	420
Белоголов В. Космические моряки Юбилейного. М., СИП РИА, 2000. – 192 с., илл.	75
Лычев Е. Даты и события космонавтики. Справочник. Тверь, 2000. – 90 с.	25
Кузнецкий М. Гагарин на космодроме Байконур. Фотоальбом. Краснознаменск, Рекламно-издательский дом «ВЛАДИ», 2001. – 224 с.	180
Максимов Г. Космонавтика. Энциклопедия для юных. М., Издательство «ГНОМ и Д», 2001. – 72 с.	30
Космонавтика на почтовых карточках СССР (1958–1991 гг.). Каталог. М., 2000. – 189 с.	85
Раушенбах Б. Постскриптум. М., «Аграф», 2001. – 304 с., фото.	150
Раушенбах Б. Пристрастие. М., «Аграф», 2000. – 432 с., илл.	150
Ракетно-космическая промышленность России. 2001-2002. Каталог предприятий, организаций и учреждений. М., НПО «ОмБ-Луч», 2001. – 304 с.	1050
Авиационно-космический справочник. 2000/2002. М., «АКС-Конверсалт», 2001. – 502 с.	1050
Двигатели 1944–2000: авиационные, ракетные, морские, наземные. М., ООО «АКС-Конверсалт», 2000. – 434 с., илл.	550
Военно-космические силы. Книга III. М., ООО «МегаДон-УК», 2001. – 320 с., фото.	280
Он всех нас позвал в космос. 40 лет космического подвига. М., ООО «ИРЦ Газпром», 2001 (Фотоальбом: портреты и эмблемы международных экипажей). – 39 с., формат 146x207.	165
Журнал «Космодром». М., «Афтограф-М». (Ежемесячный журнал (брошюра) о жизни и истории космодрома Байконур) за 2001 год с №7.	15
Савиных В.П. Записки с мертвой станции. М., «Издательский дом системы Алиса», 1999. – 87 с., фото.	65

Цены указаны с учетом почтовых расходов. Для получения выбранных Вами изданий необходимо сделать денежный перевод по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», до востребования, Давыдовой Валерии Васильевны. Не забудьте указать свой точный обратный адрес и цель перевода.

## Поправки

В ряде публикаций И.Лисовым были допущены следующие ошибки: В НК №6, 2001, с.18 и 25, неверно указано время старта STS-100. В действительности запуск был выполнен в 18:40:42 UTC, а длительность полета составила: 11 сут 21 час 30 мин 00 сек. В итогах полета STS-104 (НК №9, 2001, с.17) фактические номера астронавтов, совершивших орбитальный полет, таковы:

Фамилия	Номер в мире	Номер в стране
Линдси	365	230
Хобо	404	254
Гернхардт	331	209
Каванди	380	240
Рейлли	370	233

В НК №10, 2001, с.16 ошибочно вычислена длительность полета 2-й основной экспедиции на МКС. В действительности она составляет 167 сут 06 час 40 мин 49 сек. Соответственно суммарный налет Ю.В.Усачева составляет 552 сут 22 час 24 мин 33 сек.

Автор приносит извинения за допущенные ошибки.



# И взошла «Кодьякская звезда»

**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

**29 сентября** в 18:40:02 местного времени (30 сентября в 02:40:02 UTC) с нового космодрома на о-ве Кодьяк (Аляска, США) был выполнен запуск PH Athena 1 с четырьмя полезными грузами (ПГ) – спутниками PICOSat, Sapphire, PCSat и Starshine 3. Первые три будут работать преимущественно в интересах МО США, последний – NASA. Постоянные переносы запуска в конечном итоге не помешали ему пройти успешно в полном соответствии с номинальной циклограммой полета, которая приведена в таблице.

Старт	T+0:00:00
Выключение ДУ первой ступени	T+0:01:31.4
Сброс головного обтекателя	T+0:02:56
Отделение первой ступени	T+0:03:02.5
Запуск ДУ второй ступени	T+0:03:05
Выключение ДУ второй ступени	T+0:05:35
Отделение второй ступени	T+0:05:36
Запуск ДУ третьей ступени	T+0:05:41
Выключение ДУ третьей ступени	T+0:17:04
Отделение КА PICOSat	T+1:03:48
Отделение КА Sapphire	T+1:09:36
Отделение КА PCSat	T+1:10:36
Отделение КА Starshine 3	T+2:08:24

Наиболее примечательным в данном пуске является тот факт, что основной спутник – Starshine-3 – был отделен на низкой орбите уже после того, как все прочие были выведены на высокую. Другими словами, ступень OAM продемонстрировала свои возможности по многократному включению ДУ с целью формирования различных переходных и целевых орбит. Пожалуй, в истории космических запусков это первый подобный случай, когда выведение на целевые орбиты осуществлялось «сверху вниз». Параметры орбиты и обозначения в каталоге Космического командования США для всех КА приведены в таблице.

Наименование объекта	NORAD	Межд. обозн.	Накло- нение, °	Мин. вы- сота, км	Макс. вы- сота, км	Период обра- щения, мин
Starshine-3	26929	2001-043A	67.05	465.4	476.6	94.032
PICOSat	26930	2001-043B	67.00	789.9	800.5	100.770
PCSat	26931	2001-043C	67.06	793.4	800.1	100.806
Sapphire	26932	2001-043D	67.05	794.3	800.9	100.834
Ступень PH	26933	2001-043E	67.18	232.1	397.9	90.848

## Starshine-3

КА Starshine-3 («Звездное сияние-3») является вторым выведенным на орбиту спут-

ником в рамках проекта, спонсируемого ВМС совместно с NASA Space Grant Consortium. Он создан Исследовательской лабораторией ВМС США (Вашингтон) при участии целого ряда промышленных организаций, институтов, исследовательских центров, а также студентов вузов США и школьников из различных стран мира.

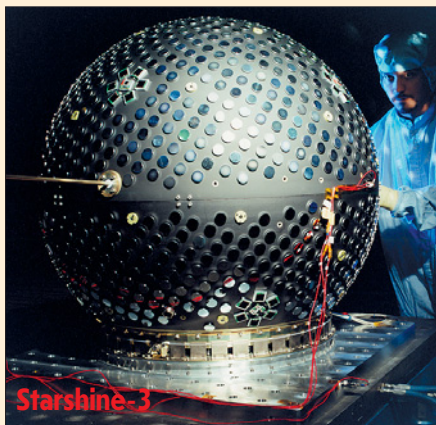
Starshine-3 представляет собой сферу диаметром 94 см и массой 197 фунтов (89.4 кг; по другим данным – 220 фунтов, или 99.8 кг). Свое название КА получил благодаря тому, что его поверхность покрывают около 1500 алюминиевых «зеркал» диаметром один дюйм каждое. При определенном положении спутника на орбите солнечный свет, падающий на эти зеркальные пластинки, будет порождать яркие вспышки, видимые даже невооруженным глазом.

Проект носит как образовательный, так и прикладной характер. Благодаря энтузиазму разработчиков в создание «зеркальной сферы» были вовлечены студенты Центра прикладной технологии Университета штата Юта, изготовившие алюминиевые пластины, и школьники младших и старших классов из 26 стран мира, осуществившие шлифование и полировку пластин.

Благодаря простой сферической форме, аппараты типа Starshine являются довольно уникальными объектами, позволяющими достаточно точно оценить влияние изменения солнечной активности на плотность атмосферы Земли в диапазоне высот 150–400 км. Уникальность КА объясняется следующим. Хотя на низких орбитах находится (постоянно или в течение определенных промежутков времени) довольно много объектов (МКС, транспортные пилотируемые и грузовые корабли, МТКС Space Shuttle, аппараты наблюдения за поверхностью Земли, последние ступени носителей и др.), практически все они имеют сложную геометрическую форму и сложный характер движения вокруг собственного центра масс. Как следствие, для подавляющего большинства объектов практически очень сложно разделить влияние переменной солнечной активности и переменной площади поперечного сечения на изменение скорости торможения объекта в атмосфере.

Совсем иначе обстоит дело в случае с КА сферической формы. Для них ориентация не играет абсолютно никакой роли, и они могут использоваться в качестве эталонов при оценке торможения в атмосфере. Обработка измерений по таким сферическим КА позволяет провести уточнение существующих динамических моделей плотности атмосферы, используемых при прогнозировании движения космических объектов на этих высотах. Это важно как с точки зрения проведения качественных навигационных расчетов, так и, например, в случае расчета параметров относительного движения опасно сближающихся объектов на интервале прогнозирования от нескольких часов до 1–2 суток. Для получения прецизионных измерений траектории движения на внешней поверхности КА установлен 31 лазерный уголкового отражатель. Ожидаемый срок баллистического существования спутника составляет 3 года.





В отличие от первого аппарата, выведенного на орбиту 5 июня 1999 г. с борта шаттла в полете STS-96, на Starshine-3 установлен дополнительный полезный груз. Аэрокосмический институт штата Огайо совместно с Центром им. Гленна NASA поставили на борт спутника аппаратуру для отработки экспериментальной системы энергоснабжения (СЭП). В ней используются специальные солнечные элементы, размещенные в семи местах на внешней телеметрической информации по экспериментальной СЭП на Starshine-3 установлена аппаратура для радиолобительской радиосвязи. Сброс данных будет осуществляться на частоте 145.825 МГц. По получаемой информации будет определяться скорость вращения спутника. Эта скорость изменяется вследствие генерации токов в алюминиевых пластинах при полете в магнитном поле Земли и возникновения силы, тормозящей вращение.

Таким образом, школьники и студенты, участвовавшие в создании спутника, смогут теперь наблюдать его невооруженным глазом и в телескопы и проводить измерения положения КА на фоне звезд, а с помощью радиолобительской аппаратуры – осуществлять сбор телеметрической информации по экспериментальной СЭП. Накопленные в ходе полета данные планируется использовать при создании систем закрутки и торможения вращения КА Starshine-4 и -5, запуск которых намечен предварительно на ноябрь 2002 г.

Starshine-2 будет выведен на орбиту в начале декабря 2001 г. с борта шаттла в полете STS-108.

### PICOSat

Военно-экспериментальный КА PICOSat построен компанией SSTL (Гилфорд, Великобритания) по заказу ВВС США в рамках программы STP, в которой он носит обозначение P97-1. Для создания спутника была использована стандартная базовая платформа, подвергнутая минимальным доработкам. Впервые Министерство обороны США приобрело микроспутник, построенный на базе коммерческой платформы, и впервые в рамках программы STP космический аппарат построен за пределами США. Для SSTL аппарат стал 20-м малым КА, выведенным на орбиту за 20 лет. Масса КА составляет 67 кг. На его борту размещено оборудование для проведения четырех экспериментов:

- PBex (Polymer Battery Experiment) – демонстрационный технологический эксперимент по использованию аккумуляторной

твердотельной батареи на основе полимеров (постановщик – Лаборатория прикладной физики Университета имени Джона Хопкинса). Теоретически такая батарея имеет неограниченное число циклов зарядки/разрядки. Кроме того, по словам разработчиков, у такой батареи имеется еще целый ряд преимуществ при ее эксплуатации в космическом пространстве перед обычными батареями.

- IOX (Ionospheric Occultation Experiment) – определение горизонтальной плотности распределения электронов в ионосфере (постановщики – ВВС и компания Aerospace Corporation).

- CERTO (Coherent Electromagnetic Radio Tomography) – определение вертикальной плотности распределения электронов в ионосфере (постановщик – Исследовательская лаборатория ВМС США).



- OPPEX (Optical Precision Platform Experiment) – демонстрационные испытания антивибрационной прецизионной платформы (постановщик – Исследовательская лаборатория ВВС США). Целью этих испытаний является проверка новых технологических решений по эффективности пассивной и активной изоляции полезного груза от вибраций в случае его установки на подобных платформах в будущем.

Как видно, название PICOSat образовано из первых букв аббревиатур для экспериментов и лишь случайно совпадает с английским словом «микроспутник».

Полностью собранный аппарат прошел полный цикл испытаний в SSTL в июле 1999 г. и хранился там в контейнере до того момента, пока не был определен конкретный запуск, в котором предполагалось вывести PICOSat на орбиту.

### PCSat

Вторым экспериментальным КА, выведенным на орбиту «Афиной», стал Prototype Communications Satellite (PCSat). Он представляет собой покрытый солнечными эле-

ментами куб с ребром около 30 см и создан курсантами американской Военно-морской Академии. Его разработка оплачивалась Академией, а также по специальному гранту, предоставленному корпорацией Boeing. Управление аппаратом будет вестись курсантами Академии.

Основная задача КА – передача сообщений от мобильных абонентов, оборудованных приемниками GPS и приемопередающими радиостанциями, в сеть ASTARS (APRS Satellite Tracking and Reporting System).

Первоначальная идея сети APRS (Automatic Position Reporting System) была предложена и реализована в начале 1990-х годов инженером Академии ВМС Бобом Бруннингом (Bob Bruninga, позывной WB4APR). По его замыслу, такая сеть предназначалась для передачи любых сообщений между радиолобителями. Иными словами, основной идеей было расширение возможностей общения между людьми. Каждый мог передавать свое сообщение, и каждый мог принять любое из этих сообщений. Проблема была лишь в расстоянии – система была локальной.

В процессе развития в интересах APRS стали запускаться некоторые радиолобительские спутники, а также радиолобительская аппаратура на борту шаттла (STS-78, эксперимент SAREX), «Мира» и МКС. Это позволило подключиться к сети абонентам, находящимся вне пределов наземных станций APRS, например в малонаселенной местности или в открытом море, где нет прямой связи с одной из наземных станций. К числу таких абонентов относятся горные туристы, яхтсмены, водители-дальнобойщики, геологические и другие экспедиции. Самой последней разработкой в сети APRS явилось соединение специальных наземных приемных станций с помощью сети Интернет и обеспечение доступа к единому архиву сообщений сети, что позволило обеспечить более высокую надежность приема и доведения сообщений.

Спутник PCSat стал первым, который предназначен исключительно для работы в

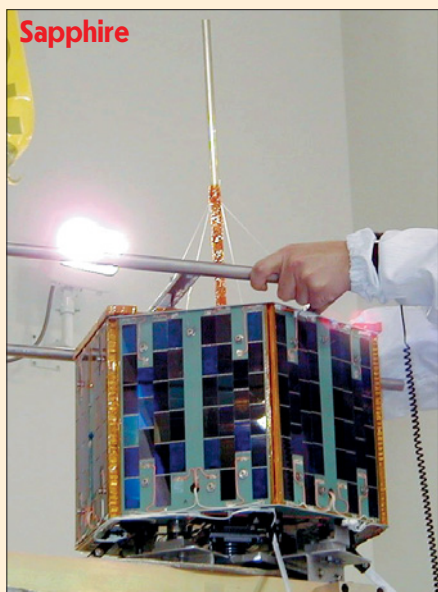


интересах сети APRS. Передача сообщений с борта будет вестись на частоте 145.825 МГц, а над территорией Северной Америки – дополнительно на частоте 144.39 МГц. С помощью этого КА появилась возможность обслуживать до 90% территории Земного шара, не закрываемой сетью специальных наземных станций сети APRS.



## Sapphire

Последний из малых КА, запущенных «Афиной», разработан в Лаборатории космических систем Стэнфордского университета. Он носит название Sapphire («Сапфир»), представляет собой шестигранную призму высотой 38 см (без учета раскладываемой антенны длиной 47 см, установленной на верхнем основании призмы) и поперечником 44.5 см. Масса КА составляет порядка 23 кг. Внешне он очень напоминает КА OPAL, созданный в той же Лаборатории и выведенный на орбиту в январе 2000 г. носителем «Минотавр». В принципе, это неудивительно, так как конструкции обоих спутников разрабатывались по одному проекту SQUIRT, причем Sapphire был готов к запуску первым, еще в 1998 г., а к его созданию приступили в апреле 1994 г. Впоследствии спутник был подарен Академии ВМС для обеспечения возможности получения курсантами навыков по управлению реальным КА.



Аппарат предназначен для проведения шести экспериментов. Первый, основной эксперимент, заключается в испытании функциональных возможностей и оценке характеристик специального инфракрасного датчика (ИК-датчика) THD (Tunneling Horizon Detector) для поиска горизонта Земли, построенного на принципе туннельного эффекта и имеющего узкое поле зрения. Он вырабатывает аналоговый сигнал Земля/космос или космос/Земля при пересечении горизонта полем зрения за счет регистрации изменения потока ИК-излучения. Датчик имеет размер обычного микро-чипа и работает при комнатной температуре. Разработчиками THD являются JPL и Стэнфордский университет. В случае успешных результатов испытаний подобные датчики будут устанавливаться на перспективных малых КА.

Вторым по значимости экспериментом является получение снимков северного полушария с разрешением 1 км с помощью обычной коммерческой цифровой черно-белой камеры фирмы Logitech. Постановщики эксперимента лишь слегка модифицировали ее для работы в условиях космического полета (например, сняли фото-

вспышку). Камера имеет встроенное программное обеспечение для преобразования получаемых снимков в формат JPEG и может хранить до 32 изображений, хотя для этих целей в полете будет использоваться память бортового процессора.

Третий эксперимент на борту КА Sapphire – синтезатор голоса. Работает по очень простому принципу – на вход подается строка текста, а на выходе она «озвучивается». Этот эксперимент ориентирован, в первую очередь, на радиолюбителей и может служить в образовательных целях.

Как и PCSat, Sapphire будет использоваться радиолюбителями в качестве ретранслятора в системе APRS.

Название следующего эксперимента – ODDSS (Omni-Directional Differential Sun Sensor), всенаправленный дифференциальный датчик Солнца. Его задачей является изучение степени полезности телеметрии с уже имеющихся бортовых устройств (в данном случае – с датчиков на каждой панели солнечных батарей) для решения дополнительных задач на борту. По сути, в этом эксперименте никакого дополнительного оборудования не задействуется. С помощью специальной программы получаемые телеметрические данные анализируются и по результатам анализа определяется направление на Солнце в системе координат, связанной с аппаратом. Ожидаемая точность определения направления – 5°. Подобный подход может оказаться очень полезным при разработке новых аппаратов по программе SQUIRT.

Наконец, последним проводимым экспериментом является отработка системы автономного анализа состояния бортовых систем и выработка сообщения наземным службам в случае возникновения аварийных ситуаций. Сообщение будет передаваться по специальному радиоканалу – аварийному маяку.

## Северная «Афина»

*И. Черный. «Новости космонавтики»*

В 1993 г. компания Lockheed Missiles and Space анонсировала планы создания семейства полностью твердотопливных PH LLV (Lockheed Launch Vehicle) для запуска ПГ массой 800–3200 кг на низкую околоземную орбиту. Наиболее оптимальными представлялись три варианта носителей (см. табл. 1), отличающиеся числом ступеней и наличием стартовых ускорителей. Ва-

**Табл. 1. Технические характеристики**

Характеристики	LMLV-1	LMLV-2	LMLV-3
Стартовые ускорители:			
• тип	Нет	Нет	Castor 4A
• тяга, тс			43.6 x 3/4/6
• время работы, сек			53.9
Первая ступень:			
• тип	Castor 120	Castor 120	Castor 120
• тяга, тс	181.5	181.5	181.5
• время работы, сек	85.9	85.9	85.9
Вторая ступень:			
• тип	Orbus 21D	Castor 120	Castor 120
• тяга, тс	19.6	163.7	163.7
• время работы, сек	154	85.9	85.9
Третья ступень:			
• тип	Нет	Orbus 21D	Orbus 21D
• тяга, тс		19.6	19.6
• время работы, сек		154	154
Блок доведения	OAM	OAM	OAM
Высота носителя, м	18.9	28.2	30.2
Максимальный диаметр обтекателя, м	2.34	3.05	3.58
Стартовая масса, т	66.3	120.15	152/163/185



рианты составлялись из трех модулей «кубиков» – РДТТ Castor-120 и Orbus 21D и ступени доведения OAM (Olin Aerospace Module), оснащенной ЖРД, работающими на монопливе (гидразине).

Lockheed хотел, чтобы носитель активно использовался для восполнения группировок низкоорбитальных спутниковых систем связи. В начале разработки надежды были достаточно радужными: эффективной эксплуатация ракеты становилась при 5–6 пусках в год. Однако, несмотря на привлекательную цену (15–26 млн \$ за пуск в зависимости от варианта РН), фирме не удалось найти большого числа заказчиков. Это обуславливалось несколькими факторами, такими как неудачный дебютный запуск, «сжеживание» рынка низкоорбитальных систем связи, а также жесткая конкуренция со стороны легких носителей других фирм (НК №4, 1999, с.50). По этим причинам до сегодняшнего дня было выполнено всего семь полетов РН (см. табл.2), которая начиная с третьего запуска получила красивое имя Athena. Несмотря на явные экивоки в сторону греческой мифологии, сейчас можно сказать, что «Афина» битву с конкурентами проиграла – ни одного нового груза под нее не намечено...

## Рождение аляскинского космодрома

Решение о строительстве коммерческого стартового комплекса на мысе Нэрроу (Narrow Cape) о-ва Кодьяк было принято в июле 1991 г. Основной целью считалось продвижение высоких технологий в самый слаборазвитый из штатов – Аляску. Предполагалось, что это будет единственный федеральный космодром на территории США. За освоение площади в 12.5 км<sup>2</sup>, отведенной под стартовый комплекс, взялась фирма Alaska Aerospace Development Corp. (AADC). Необходимые средства удалось получить из нескольких источников, в том числе из федерального бюджета, от Министерства обороны и NASA. Последние планировали запустить из Кодьяка ракеты для отработки военных технологий, а также легкие носители научных и коммерческих КА. (Подробнее о космодроме см. НК №3, 1999, с.63.)



**Табл. 2. Запуски РН семейства LLV**

№ п/п	Дата пуска	Место запуска	Вариант РН и серийный номер	Полезный груз	Примечание
1	15.08.1995	Ванденберг, LC-6	LLV-1 (DLV)	VITASat (Gemstar)	Аварийный
2	23.08.1997	Ванденберг, LC-6	LLV-1 (LM-002)	Lewis	
3	07.01.1998	Канаверал, LC-46	Athena 2 (LM-004)	Lunar Prospector	
4	27.01.1999	Канаверал, LC-46	Athena 1 (LM-006)	ROCSat	
5	27.04.1999	Ванденберг, LC-6	Athena 2 (LM-005)	Ilkonos 1	Аварийный
6	24.09.1999	Ванденберг, LC-6	Athena 2 (LM-007)	Ilkonos 2	
7	30.09.2001	Кодьяк	Athena 1 (LM-001)	Starshine 3 + PICOSat + PCSat + Sapphire	

Комплекс включает современные всепогодные сооружения, способные «принять и обслужить» различные носители легкого класса: центр управления, монтажно-испытательные корпуса РН и КА, один стартовый стол с возможностью (в случае необходимости) постройки еще двух стартов.

Проектные работы были закончены к началу 1995 г., земляные работы начались в 1996 г. Формально комплекс был готов в конце 1997 – начале 1998 гг. Первый пуск экспериментальной ракеты из Кодьяка состоялся 5 ноября 1998 г. Первого орбитального запуска пришлось ждать почти три года...

Дата этого запуска менялась очень часто, однако реально все системы были готовы выполнить миссию «Кодьякская звезда» (Kodiak Star) только 17 сентября. Террористические акты в Нью-Йорке и Вашингтоне заставили перенести запуск на 21 сентября: в США на некоторое время прекратились все коммерческие авиAPERелеты, и потребовалось дополнительное время, чтобы собрать стартовую группу. Анализ летной готовности, проведенной 16 сентября, подтвердил, что персонал, необходимый для подготовки к запуску, уже собрался на Аляске, а сеть станций слежения будет готова к 21 сентября.

Фон для первого космического старта из Аляски – стада бизонов, орлы и проселочные дороги, покрытые гравием. Основное препятствие для запуска – погода. Предполагалось, что в 80% старт могут запретить даже в пределах двухчасового стартового окна.

Хотя пейзаж Кодьяка – не выжженные солнцем берега Канаверала, их роднят очертания нового стартового комплекса производства фирмы BRPH Architects, которая годами строила на Мысе стартовые столы. Эта компания, сыгравшая немалую роль в судьбе Космического центра имени Кеннеди и станции ВВС «Мыс Канаверал», начала работать с фирмой Alaska Aerospace Development Corporation в 1992 г. Лишь через девять лет усилия завершились успешным запуском РН Athena 1 с четырьмя малыми спутниками на борту.

Прежде из Кодьяка, примерно в 250 милях от Анкориджа, уже стартовали ракеты, но они были приспособлены не для орбитальных пусков, а лишь для баллистических «подскоков» в космос.

Используя опыт работы во Флориде, строителям удалось уложиться всего в 40 млн \$ по сравнению со стоимостью (150–300 млн \$) новых комплексов, возводимых на мысе Канаверал. Самые большие отличия в том, что космодром в Кодьяке рассчитан на запуск сравнительно малых РН класса Athena, хотя и может быть приспособлен для обслуживания большего по размеру носителя, например Delta 2 фирмы Boeing.

Интересно, что власти Флориды не испытывают никакой «ревности» к Кодьяку. «Космопорт Аляска (Alaska Spaceport), прежде всего, будет обслуживать полярные орбиты, и космодромы дополняют друг друга, а не соперничают, – гово-

рит исполнительный директор BRPH Эд Гормел (Ed Gormel). – С Канаверала выгоднее пускать КА на приэкваториальные орбиты».

При строительстве комплекса в Кодьяке встречалось множество проблем. Главная – протесты горстки коренных островитян, которые не очень-то спешили насладиться ревом ракет. «Все они – хорошие, трудолюбивые люди, но никогда прежде не видели ракетный пусковой комплекс», – говорит президент и главный управляющий менеджер BRPH Дик Джолли (Dick Jolley).

От порта до стройплощадки грузовики с оборудованием должны были идти 40 миль избиты-

ми проселками. По словам Джолли, «камни под колесами так остры, что приходилось использовать специальные шины, которые все равно очень быстро снашивались».

Подобно Центру Кеннеди, Аляскинский пусковой комплекс должен был органично вписаться в окружающую среду.

«Огромное стадо бизонов гуляет по острову, где хочет, – говорит Джолли. – Животные часто стоят чуть ли не за дверью Центра управления. Орлы летают круглый год. Сначала все это непривычно, но потом, когда понимаешь, что «так и задумано», становится проще».

21 сентября пуск отложили на 24 часа: прогноз хорошей погоды не обещал: «Комбинация порывистых ветров, низких облаков и дождя препятствовала сегодня попытке запуска» – сказал Джим Сардония (Jim Sardonía), офицер стартовой метеослужбы. Старт планировалось выполнить в субботу, 22 сентября.

Но в тот же день в Калифорнии РН Taurus не смогла вывести спутники на орбиту. Поскольку первые ступени этой ракеты и «Афины» аналогичны (на них установлен РДТТ Castor 120), потребовалось провести дополнительную оценку надежности носителя.

«Мы еще не знаем наверняка, будет ли это проблемой для нас, – говорит представитель NASA Джордж Диллер (George Diller). – Полагаем, что с первой ступенью носителя все о'кей, но сбор данных для доказательства этого еще не завершен».

Предварительно было решено, что первая ступень в аварии «Тауруса» не виновата, но график все-таки пришлось изменить: пуск перенесли на 24 сентября – пришлось отремонтировать и повторно испытывать наземную РЛС слежения в С-диапазоне, размещенную в Кордове, Аляска, работавшую 22 сентября со сбоями.

Прогноз давал 20%-ную вероятность плохой погоды на день запуска.

24 сентября появилось сообщение, что запуск еще раз перенесен, теперь из-за интенсивной (класса X) вспышки на Солнце. Активность дневного светила росла, и эксперты в области «космической погоды», ба-

зируясь на исторических данных, полагали, что нужно еще 3.5 дня на то, чтобы после пика уровень потока протонов уменьшился до допустимого.

Таким образом, следующая возможность для старта открывалась 27 сентября, в 17:30 ADT.

Эксперт Дуэйн Дэй (Dwain Day) наблюдал запуск по телевидению NASA: «Изображение было довольно нечетким из-за плохого освещения... Athena взлетела ужасно быстро, совсем не так, как большой космический носитель, а скорее как зондирующая ракета или МБР».

Информационный охват запуска был несколько шизофреническим. Режиссер стремительно переключал камеры, пару раз теряя ракету из виду. В какой-то момент включилась черно-белая камера слежения и в кадре замелькали данные телеметрии. Я очень хотел, чтобы остался именно этот кадр – настолько силен он был по эмоциональному накалу.

К сожалению, в отличие от других пусков, дополнительной информации о событиях после старта было мало. Недавний запуск РН Delta (кажется, с MAP, если не ошибаюсь) имел оперативную компьютерную мультипликацию, которая показывала, как ведет себя аппарат в каждой точке полета. Этого очень не хватало для нынешнего пуска.

Я вздохнул с облегчением, когда стало ясно, что первая ступень отделилась удачно; обнадеживало, что все остальное уже прекрасно».

*По сообщениям NASA, KSC, BBC США, AADC и материалам сетевой конференции FPSpace. Параметры РН семейства Athena приведены по изданию Jane's Space Directory, 1997-98.*



рит исполнительный директор BRPH Эд Гормел (Ed Gormel). – С Канаверала выгоднее пускать КА на приэкваториальные орбиты».

При строительстве комплекса в Кодьяке встречалось множество проблем. Главная – протесты горстки коренных островитян, которые не очень-то спешили насладиться ревом ракет. «Все они – хорошие, трудолюбивые люди, но никогда прежде не видели ракетный пусковой комплекс», – говорит президент и главный управляющий менеджер BRPH Дик Джолли (Dick Jolley).

От порта до стройплощадки грузовики с оборудованием должны были идти 40 миль избиты-

ми проселками. По словам Джолли, «камни под колесами так остры, что приходилось использовать специальные шины, которые все равно очень быстро снашивались».

Подобно Центру Кеннеди, Аляскинский пусковой комплекс должен был органично вписаться в окружающую среду.

«Огромное стадо бизонов гуляет по острову, где хочет, – говорит Джолли. – Животные часто стоят чуть ли не за дверью Центра управления. Орлы летают круглый год. Сначала все это непривычно, но потом, когда понимаешь, что «так и задумано», становится проще».

Если быть честным, визит DS1 к комете вряд ли пройдет так хорошо, как мы надеемся.

Д-р Марк Д. Рейман, менеджер проекта.  
9 сентября 2001 г.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**22 сентября 2001 г.** американская экспериментальная межпланетная станция Deep Space 1 (DS1) прошла на расстоянии 2200 км от ядра кометы Боррелли и выполнила его съемку. Несмотря на серьезные отказы, имевшие место на борту, станция блестяще завершила не только основную, но и дополнительную программу полета.

Deep Space 1 был запущен 24 октября 1998 г. (НК №12, 1998) с целью отработки перспективных технологий межпланетных КА в ходе полета к астероиду. Используя для изменения орбиты ионную ДУ, 29 июля 1999 г. станция сблизилась с астероидом Брайль и исследовала его с помощью камеры-спектрометра MICAS и регистратора плазмы PEPE (НК №9, 1999). С 18 сентября 1999 г. станция работала по дополнительной программе. Из-за отказа звездного датчика, случившегося 11 ноября 1999 г., руководителям полета пришлось отказаться от сближения с объектом Вильсона-Харрингтона. До середины 2000 г. группа управления училась вести ослепший аппарат по «картинке» с ПЗС-матрицы камеры MICAS, и 28 июня 2000 г. станция начала разгон с помощью бортовой ионной ДУ NSTAR для встречи с кометой 19P/Боррелли (НК №9, 2000).

### Ксенона у нас много — нам гидразина жалко

Разгон проходил в таком режиме: в течение недели аппарат был постоянно ориентирован на опорную звезду («трастар», от thrust – тяга и star – звезда), затем разворачивался антенной к Земле, сбрасывал телеметрию и принимал команды. Первые два месяца аппарат использовал опорную звезду в созвездии Стрельца. С 25 сентября 2000 г. трастаром стала звезда Денеб Альджеди, она же δ Козерога, затем на три недели – Анха, или θ Водолея, а с 30 октября – вновь одна из звезд Лебеда.

Группа управления DS1 спланировала разгон так, чтобы станция всегда имела определенный запас скорости, с которым можно преодолеть последствия неизбеж-



**Здравствуй, комета Боррелли!  
Прощай, Deep Space 1!**

ных сбоев и все же достичь цели. Ионная ДУ была включена раньше, и ее планировалось отключать позднее, чем требовал оптимальный график. Однако за первые четыре месяца, от июня до октября, на борту не произошло ни одной серьезной неполадки, и двигатель NSTAR нужно было выключить.

Тут возникла другая проблема. Первоначально полет DS1 планировался всего на девять месяцев, и бортовой запас гидразина в системе ориентации был рассчитан соответственно. Теперь же предстояло работать почти три года. Гидразина не хватило бы, если бы не три обстоятельства. Во-первых, в ходе работы ионной ДУ аппарат стабилизировался по осям тангажа и рысканья за счет поворота вектора тяги и на долю ЖРД ориентации оставался только канал вращения. Во-вторых, во всех режимах полета гидразин расходовали весьма экономно. И наконец, перед запуском в баки станции заправили 31.1 кг гидразина – немного больше, чем позволяли расчеты, – и КА стал чуть тяжелее, чем при наихудшем возможном сочетании условий могла вывести ракета-носитель. И все-таки к сентябрю 2000 г. гидразина осталось только 9 кг и до кометы его хватало «впритык» – настолько, что будь станция запровлена перед запуском по штатной норме, его бы не хватило! А к октябрю ситуация сложилась такая: с одной стороны, двигатель NSTAR нужно выключить, чтобы станция «не проскочила» назначенную точку встречи; с другой стороны, если ионная ДУ будет выключена, то расход гидразина на ориентацию резко возрастет и его опять-таки не хватит!

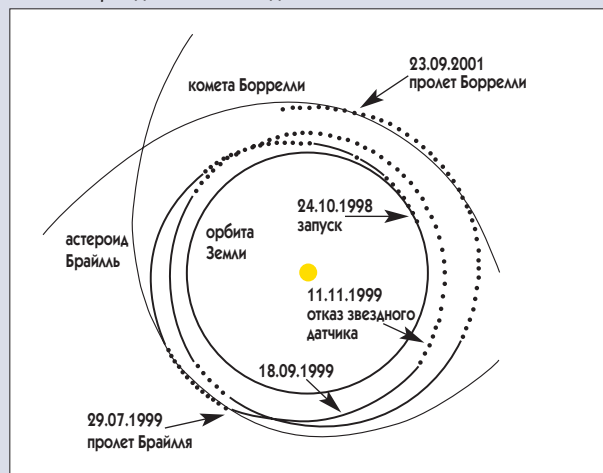
### Прячься за Солнцем

Поэтому с 18 октября NSTAR был переведен в т.н. импульсный режим – режим

минимальной тяги (22.4 мН, или 0.005 фунта силы), еще позволяющий компенсировать отклонения в ориентации, но разгоняющий станцию только на 5 м/с в сутки вместо обычных 7 м/с. Были предприняты и другие меры. Так, периодичность сеансов связи, для которых аппарат надо ориентировать на Землю, была сокращена с еженедельной до двух раз в три недели. «Мертвую зону» по каналу вращения расширили с 1° до 2°, чтобы двигатели срабатывали реже.

В таком состоянии DS1 вошел в верхнее соединение с Солнцем – иначе говоря, за два года путешествия аппарат отстал от Земли ровно на полвитка. Максимальное расстояние между КА и Землей вечером 6 ноября составило 352.371 млн км. Афелий своей траектории станция прошла утром 18 ноября в 204.275 млн км от Солнца. С 11 по 13 ноября станция находилась позади видимого диска Солнца, и на целый месяц, с 30 октября до 28 ноября, когда угловое расстояние от Солнца было менее 5°, связь с ней не планировалась.

В сеансе 9 октября на борт была заложена программа работы до конца ноября, а последний перед соединением полноценный сеанс связи и управления был проведен 23 октября. В тестовых сеансах 15 сентября и 12 октября принимался только сигнал несущей частоты, которого в принципе достаточно, чтобы проверить, находится аппарат в нормальном ориентированном состоянии или нет. Логика здесь такая: в бортовом ПО реализован алгоритм определения продолжительности ухода опорной звезды из поля зрения камеры MICAS. Если звезда пропадает более чем на 90 мин, программа реагирует и, в частности, меняет сдвиг поднесущей радиосигнала с 35 до 20 кГц. Закодированный таким способом радиосигнал передается через антенны низкого усиления LGA и в середине очередной недели принимается на 34-метровой антенне Сети дальней связи NASA – и по использованному станцией сдвигу поднесу-



Траектория полета АМС Deep Space 1



Редкий космический проект может похвастаться столь необычными отчетами, как выходили в течение трех лет с компьютера менеджера DS1 Марка Реймана (<http://nmp.jpl.nasa.gov/ds1/mrlog.html>). С постоянными подколками в адрес своих читателей, на простом общедоступном языке он умудрялся объяснить сложные проблемы навигации аппарата с малой тягой, сущность неполадок и найденные способы их преодоления. Каждый отчет неизменно начинался с благодарности за посещение сайта, «уже в течение 120 недель остающегося наиболее читаемым и почитаемым среди разумных форм жизни в Местной группе галактик». А вот как, например, д-р Рейман рассказывал о возможностях направить антенну станции на Землю в период разгона: «Начать с того, что ионный двигатель и основная антенна привинчены к аппарату, так что менять их взаимные направления несколько поздно. Разумеется, можно рассмотреть другой вариант – просто передвинуть Землю так, чтобы она находилась как раз там, куда в каждый момент времени смотрит антенна. Но при том малом бюджете, которым располагает проект Deep Space 1, мы сочли невозможным подготовить материалы экологической экспертизы этого предложения...» Быть может, именно такие иронически-развлекательные отчеты о полете «нашей старой и раненой птицы» в наибольшей степени отвечали задаче пропаганды космонавтики среди молодых американцев...



шей группа управления уже знает, все в порядке на борту или нет. Этот сигнал удавалось принять с главной антенны HGA (благодаря надлежащему выбору опорной звезды она была направлена в сторону Земли) 14 ноября, когда угол между AMC и Солнцем составлял всего в  $0.4^\circ$ , но линия «Земля-DS1» не пересекала особенно плотных областей солнечной короны.

Итак, в период соединения ориентация аппарата не нарушалась, а ионная ДУ работала непрерывно в течение 699.74 час, то есть свыше 29 суток. (При этом был побит предыдущий «рекорд» DS1, 355.3 час, установленный в декабре 1998 – январе 1999 г.) Полноценная связь со станцией была восстановлена 28 ноября, а 1 декабря DS1 был нацелен на новый трастар – звезду  $\eta$  Кита, или Денеб Альгенуби.

В начале января 2001 г. расстояние до кометы Боррелли составляло 350 млн км и уменьшалось на 1.8 млн км в сутки, а расстояние до Земли было 342 млн км. 2 января аппарат был вновь переведен в режим максимальной доступной тяги с ориентацией на звезду  $\eta$  Рыб. Как и в июне, разгон был начат раньше оптимального срока. А 27 января ДУ NSTAR достигла важного рубежа – 365 суток работы в течение 27 месяцев космического полета.

### Последнее «промывание мозгов»

В январе и феврале план разгона был составлен так, чтобы в течение февраля–марта станция имела постоянную ориентацию на Землю. Тем самым был сэкономлен драгоценный гидразин.

5 марта с комплексов Голдстоун и Канберра началась загрузка на борт новой версии бортового ПО, разбитой на 267 фай-

лов общим объемом свыше 4 Мбайт. Программное обеспечение бортового компьютера за время полета было изменено уже четырежды, три раза в ходе выполнения основной программы и в последний раз – в июне 2000 г., после отказа звездного датчика. Эта последняя версия оказалась очень удачной (единственный сбой с потерей ориентации случился 16 июля 2000 г.). Тем не менее в ней нашли несколько мелких ошибок, внесли изменения, облегчающие управление аппаратом, но главное – группа управления заложила в программы алгоритмы, которые увеличивали вероятность успешного исследования кометы Боррелли.

Следует вспомнить, что ни один земной телескоп не видел ядра кометы Боррелли (не удалось это даже «Хаббл» в 1994 г.), и навигаторы DS1 не могли предсказать его положение на 22 сентября с точностью, достаточной для организации съемки. Кроме того, станция не имела возможности быстро определить текущую ориентацию по звездному датчику и не могла полностью полагаться на свой гироскопический блок (все гироскопы имеют дрейф, а на DS1 они и не предназначались для точной ориентации). Поэтому в бортовое ПО ввели программу анализа изображений с поиском ядра кометы на фоне комы и выдачей команд на ориентацию аппарата.

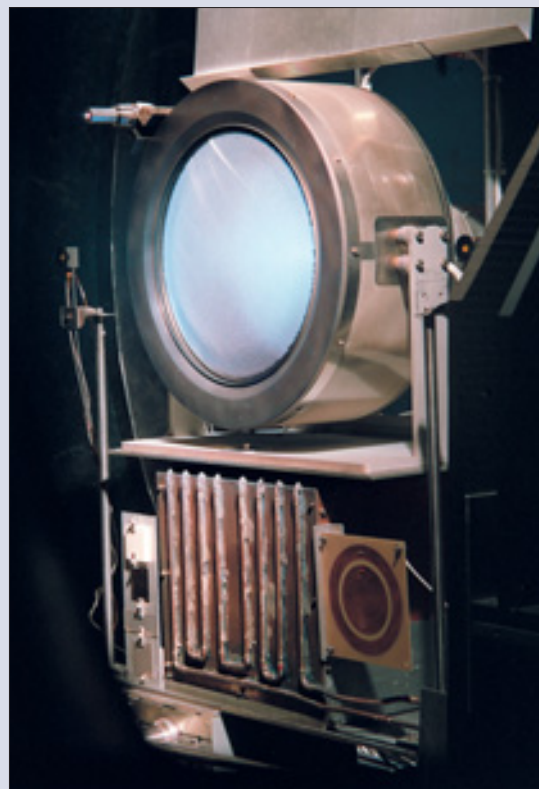
После тестирования на имитаторе КА в Лаборатории реактивного движения новое ПО версии M6F3 загрузили на борт. 8 марта загрузка была закончена, и к 12 марта в группе управления убедились, что она прошла без ошибок и все файлы собраны как надо. 13 марта на борт была передана команда RESETX01 для перезагрузки компьютера. Выполнив ее, аппарат автоматически сориентировался на Солнце и доложил свое новое состояние. После этого по команде с Земли компьютер переписал свое новое ПО из оперативной памяти в постоянную, заменив старую версию. Эта операция прошла безупречно. Теперь надо было «поймать звезду», затратив минимальное количество гидразина. Антенна станции была ориентирована на Землю и для стабилизации была включена ионная ДУ. Текущая ориентация определялась по гироскопам и солнечному датчику. Аппарат передал серию снимков звездного неба, на которых на Земле опознали звезды; на борт были отправлены поправки к данным гироскопического блока и инструкция, какую звезду использовать в качестве опорной.

Днем 16 марта DS1 сориентировался на звезду в Тельце (в  $2^\circ$  от заданной, но это было не страшно) и начал разгон в импульсном режиме, а со следующей недели – на полной тяге. К 21 марта двигатель NSTAR набрал 10000 часов работы, а к 1 мая придал станции скорость, достаточную для встречи с кометой. С этого момента и до последних дней перед встречей ЭРДУ работала в импульсном режиме низкой тяги, достаточной только для стабилизации КА, причем то в на-

правлении северного полюса эклиптики, то южного – чтобы приращения скорости взаимно компенсировались. 26 мая станция прошла перигелий на расстоянии 1.293 а.е. (193.4 млн км) от Солнца.

1 мая руководители полета тестировали программу исследования кометы на реальном аппарате. В роли кометы Боррелли выступил Юпитер, который оказался на подходящем углом расстоянии от Земли – так что, когда антенна станции была нацелена на Землю, камера смотрела на планету. С расстояния 5.5 а.е. (820 млн км) изображение Юпитера имело диаметр 13 пикселов – примерно такой же, какой должно иметь ядро кометы после последнего программного разворота, примерно за полчаса до встречи. В течение 2.5 часов станция отслеживала планету, одновременно передавая телеметрию на Землю. Новое бортовое ПО успешно выявило Юпитер в поле зрения и правильно рассчитало поправки к данным гироскопов, необходимые для удержания планеты в поле зрения.

8 мая и 28 июня группа управления имитировала сближение станции с кометой Срооф и Срооф 2 (это не имя первооткрывателя, а слово «обман», «мистификация»). На этот раз отработывалось не только наведение на фиктивную цель, эфемериды которой была заложена на борт, но и включение и работа научной аппаратуры. Каждый раз, когда камера делала снимок, специальная подпрограмма должна была «перехватить» его и «впечатать» изображение кометы. Основная программа определяла размер ядра и степень его освещенности и передавала снимок на Землю. Во время тестов проверялась работа станции в течение шести часов – пяти до и одного после сближения с ядром – включая примерные последовательности команд (всего их 474 и они используют свыше 2000 параметров),



Двигатель NSTAR, обеспечивший прирост скорости DS 1 в 3.8 км/с

которые должны быть выданы бортовым компьютером в строго определенные моменты в течение этого времени.

Оба теста не обошлись без мелких досадных ошибок. В первом синтезированное изображение ядра не накладывалось на снимок, а заменяло его полностью, убирая реальный фон с рассеянным светом и упрощая задачу программы поиска. Во втором случае «исправленные» снимки не попадали на бортовую обработку. Из-за этого станция отказалась корректировать свою ориентацию по ядру и автоматически включила лишь финальную последовательность команд для измерений в момент пролета. Третий тест на DS1 решено было не проводить, ограничились проверками ПО на наземном аналоге.

После года безукоризненной работы в июле и августе станция все-таки доставила неприятности управленцам. В первый раз, 15 июля, была сделана попытка перейти с одной звезды вблизи северного полюса эклиптики на другую, весьма слабую, с одновременным изменением уровня тяги. Однако засветка в камере MICAS в сочетании с большим временем интеграции изображения повлекли потерю опорной звезды. Аппарат развернулся на 8° вокруг направления на Солнце и застабилизировался по другой звезде. 18 июля на Земле приняли «аварийный» сигнал со сдвигом поднесущей на 20 кГц, оценили по приращению линейной скорости текущую ориентацию, и 20 июля аппарат был развернут антенной HGA к Земле. Затем по снимкам MICAS станции был задан разворот к новой опорной звезде. На эти операции ушло 60 г гидразина – 1% оставшегося топлива.

Второй сбой произошел за месяц до кометы, 21 августа, и повторил картину аварии 16 июля 2000 г.: из-за сильной солнечной активности камера MICAS увидела вместо одной опорной звезды сразу много. Ориентация станции сбилась несильно, всего на 1.25°, но на устранение последствий сбоя ушло трое суток непрерывной работы. С помощью камеры проводились длительные экспозиции, Земля анализировала картинку звездного неба и корректировала ориентацию КА. 24 августа в 10:30 станция вновь увидела опорную звезду.

К 1 сентября ионная ДУ отработала 580 суток, израсходовала 63.5 кг ксенона и придала станции приращение скорости 3.8 км/с. К 9 сентября до кометы оставалось всего 19 млн км.

Последние три недели перед встречей с кометой пока не описаны. Известно, что между 8 и 22 сентября были возможны коррекции с суммарным приращением до 10 м/с, на которые припасли 2.0 кг драгоценного гидразина – но были ли они проведены, пока не ясно. За семь суток до встречи ДУ планировалось выключить, и ориентацию станции должны были взять на себя гидразиновые микро-ЖРД. Правда, и после этого для получения навигационных снимков должны были включать ионный двигатель: он обеспечивал более точную стабилизацию.

### Долгожданная встреча

Deep Space 1 встретился с кометой Боррелли через восемь суток после прохождения ею

перигелия (1.34 а.е.). В перигелии, в условиях высокой солнечной активности комета была наиболее интересна – но и опасна. В марте 1986 г. специально разработанная европейская станция Giotto прошла в 596 км от ядра кометы Галлея и была повреждена ударами пылинок. Советские станции «Вега» сблизилась с кометой до 8000–9000 км и остались неповрежденными.

Задача DS1 была проще, так как относительная скорость станции и кометы Боррелли составляла всего 16.5 км/с вместо 70–80 км/с в случае кометы Галлея – соответственно, и «убойная сила» пылинок кометы Боррелли была раз в 20 ниже. Но ведь эта станция вообще не предназначалась для близкого знакомства с кометами и совсем не была защищена от кометной пыли! Выбирая «прицельную» дальность DS1, руководители полета учитывали априорную погрешность знания кометной орбиты, реальные возможности ориентации и съемки и соображения безопасности. Анализ показал, что на расстоянии 2000 км можно ожидать примерно 10 ударов частиц диаметром 40 мкм и более, в том числе не более пяти – размером свыше 200 мкм, а размер изображения ядра будет от 50 пикселов и выше. Увеличение прицельной дальности ухудшало условия съемки, но мало влияло на степень риска. В общем, «хочешь снимать – лезь в огонь». Аппарат уже сделал второе больше положенного, и решено было рискнуть – но члены группы управления оценивали шансы на успех очень невысоко.

Во время пролета кометы Боррелли были запланированы следующие работы:

- измерение энергии ионов и электронов и соотношения заряд/масса ионов;
- измерение магнитного поля;
- получение черно-белых снимков ядра и комы;
- получение спектра ядра в инфракрасном диапазоне.

Первый пункт – измерение свойств плазмы в межпланетном пространстве и вблизи кометы было возложено на аппаратуру PERE (Plasma Experiment for Planetary Exploration). Этот прибор регистрировал заряженные частицы с энергией от 8 эВ до 33 кэВ, строил распределение потока частиц по энергии и углу и измерял время пролета иона (массой до 100 а.е.м. на единицу заряда) в электрическом поле, пропорциональное отношению масса/заряд. Высоковольтный источник питания PERE в первый год полета использовался для создания потенциала от –8 до +8 кВ. Он был частично выведен из строя внутренним разрядом в ноябре 1999 г., но, как показали проведенные в декабре 2000 г. испытания, все же мог работать в диапазоне от –11 до +5 кВ. Загруженное в марте 2001 г. ПО позволяло обрабатывать данные PERE на борту и снижать поток данных до пропускной способности радиолинии. 24 июня PERE был включен и проверен в двух разных режимах. В одном он регистрирует параметры солнечного ветра, и эти данные используются для калибровки PERE. Вторым предназначен для измерения состава плазмы комы и ее взаимодействия с солнечным ветром.

Для магнитных измерений были привлечены два трехосных магнитометра, поставленные на борт для диагностики работы

ионной ДУ. Уже во время пролета Брайля они смогли обнаружить магнитное поле астероида. В июне 2001 г. компьютер диагностических датчиков IDS был перепрограммирован так, чтобы снимать данные магнитометров с частотой 20 Гц в течение всего пролета. Правда, чтобы уместить эти данные в буфер IDS, пришлось уменьшить размер памяти под данные по плазменным волнам.

Работа камеры (видимый диапазон) и спектрометра (ИК-диапазон, 1.2–2.8 мкм) MICAS была запрограммирована только на подлете и заканчивалась за 112 сек до встречи с кометой (момент TCA-112 сек). После этого, считали операторы станции, ядро с высокой вероятностью уйдет из поля зрения MICAS и будет потеряно. Солнце находилось сбоку (фазовый угол 91°), что затрудняло поиск цели, но обещало информативные снимки. Камера могла делать снимки не чаще чем через 30 сек, из которых 20 сек уходило на передачу снимка с ПЗС-матрицы 1024×1024 в компьютер и 10 сек – на обработку изображения и расчеты. Съемка после пролета была признана невозможной, так как на дополнительный разворот КА на 180° могло просто не хватить топлива, а на сохранение новых снимков – объема памяти.

Момент встречи был выбран так, чтобы станция находилась одновременно в зоне радиовидимости 70-метровых антенн Сети дальнего связи в Голдстоуне и Канберре. Место встречи отстояло от Земли на 220 млн км. План работы Deep Space 1 во время пролета приведен в таблице. В опубликованных отчетах есть только одно указание на отклонение от этого плана: съемка началась не за 35, а за 32 мин до сближения.

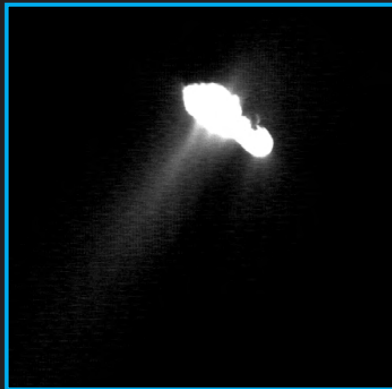
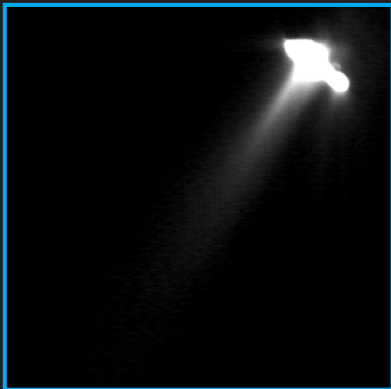
Время относительно максимального сближения TCA	Событие
TCA-12 час	Начало пролета: включение PERE в высокоскоростной режим
TCA-11 час	Снимок MICAS передается на Землю через антенну IGA. Операторы оценивают яркость ядра и выбирают один из трех вариантов длительностей экспозиций при съемке. Ориентация на звезду вблизи кометы Боррелли
TCA-80 мин	Начало работы MICAS по комете: серия ИК-спектров (2 мин). Окончательная ориентация по звезде и оценка параметров дрейфа гироскопов
TCA-35 мин	Разворот камерой MICAS в направлении ядра. Начало съемки в видимом диапазоне и анализа параметров относительного движения
TCA-22 мин	Съемка первой мозаики области вокруг предполагаемого ядра (3 мин). Ведется на всякий случай – вдруг ядро вывлекло неверно
TCA-15 мин	Начало автонаведения на ядро
TCA-13 мин	Съемка второй мозаики (3 мин)
TCA-9 мин	Автоштурман AutoNav рассчитывает фактический момент пролета
TCA-7 мин	AutoNav активирует финальную программу съемки и измерений
TCA-112 сек	Конец съемки MICAS. Начало разворота станции, обеспечивающего наилучшие условия измерений для PERE и магнитометров. Измерения ведутся во время и после пролета вплоть до построения ориентации антенной HGA на Землю

Станция сблизилась с кометой Боррелли 22 сентября в 22:30 UTC и прошла от ядра на расстоянии 2200 км. Радиосигналы, подтверждающие это, шли около 13 минут и были приняты на Земле в 22:43 UTC. Ученых и операторов станции ждал фантастический успех. Все прошло как по маслу, все опасения (обоснованные!) оказались напрасными – станция нырнула в кому, прошла невредимой мимо ядра, увидела



# Комета Боррелли

## крупным планом



Через несколько лет количество исследованных космическими аппаратами комет может значительно возрасти. В ноябре 2003 г. американская станция Contour должна встретиться с кометой Энке, а в феврале 2004 г. аппарат Stardust исследует комету Вильда-2 и заберет пробу ее вещества. В июле 2005 г. станция Deep Impact проведет зондирование ядра кометы Темпеля-1, сбросив на него 500-килограммовый снаряд. В 2006 г. Contour сблизится с кометой Швассмана-Вахмана 3, а в 2011 г. европейская станция Rosetta выполнит первую в истории посадку на ядро кометы Виртанена. Быть может, будут реализованы и другие проекты.

будет в центре. Но неожиданно оказалось, что большая часть заряженных частиц формируется с одной стороны ядра, а ядро смещено от центра своей газопылевой оболочки, которую, возможно, и питает грандиозный джет. Опять-таки неожиданным оказалось то, что в станцию не попало ни одной сколько-нибудь значительной пылинки. Ученые полагали, что такие столкновения будут и вполне могут оказаться фатальными. Вероятно, повезло: почти вся пыль оказалась сконцентрирована в джетах.

Последний снимок был сделан за 160 сек до встречи и показал ядро с разрешением около 45 м на пиксел. Это наиболее качественное изображение кометного ядра в истории космонавтики – станция Giotto сделала свой последний снимок с расстояния 2490 км, но разрешение составило только 100 м. Как и у кометы Галлея, ядро кометы Боррелли оказалось очень темным. На снимке мы видим светлые и темные детали, различающиеся по яркости в 2–3 раза. Но даже самые яркие из них в действительности темны, как сажа. Рельеф ядра сложный, местами ровный, местами изрытый, на нем есть горы и глубокие трещины (по которым оно, возможно, когда-нибудь расколется). Яркие области в середине ядра и на узком конце оказались связаны с джетами. «Эти снимки показали, что ядра комет гораздо сложнее, чем мы могли вообразить», – заявил руководитель группы MICAS д-р Лоренс Содерблом.

На пресс-конференции 25 сентября были представлены лишь самые первые выводы ученых. Пройдет еще несколько недель, прежде чем будут обработаны данные ИК-спектрометрирования. Анализ полученной информации продолжается.

Что же касается самой станции, то пока ее работа запланирована до 6 декабря. В оставшиеся до полного исчерпания гидразина недели (а может, дни) она будет вести дополнительные испытания технологий, ради которых была создана.

Deep Space 1 была первой миссией в рамках программы New Millennium создания экспериментальных КА NASA США. Разработка, изготовление, запуск и выполнение основной программы обошлись менее чем в 150 млн \$. Двухлетняя дополнительная программа полета (с 18 сентября 1999 г.) стоила около 10 млн \$, из которых 1.4 млн пошло на финансирование научной группы проекта. Количество занятых в проекте в течение 2000–2001 г. было минимальным и соответствовало 18 полным ставкам.

По сообщениям группы управления КА, NASA, JPL, LeRC, AP, Reuters

его – и через несколько часов смогла доложить о своих находках.

До пролета DS1 о комете Боррелли было известно следующее. Уже более 100 лет она входит в семейство Юпитера и имеет период 6.9 года; умеренно активна, имеет выраженную кому и хвост. По составу относится к классу комет, обедненных углеродными молекулами типа C<sub>2</sub> и C<sub>3</sub>, но с нормальным содержанием NH. Ядро кометы имеет период обращения около 25 час и размер порядка 5 км (при альбедо, равном 4%). Вероятно, происходит из пояса Койпера, в отличие от кометы Галлея и 2/3 других известных комет, которые пришли из расположенного еще дальше облака Оорта.

С точки зрения земного наблюдателя, в сентябре 2001 г. комета Боррелли находилась в созвездии Близнецов, в 63° от Солнца, и имела 9-ю звездную величину. В период пролета DS1 были проведены наблюдения кометы на Космическом телескопе имени Хаббла (с помощью спектрографа STIS), рентгеновской обсерватории Chandra и на нескольких наземных телескопах в Аризоне, Калифорнии и на Гавайях.

Как и другие кометы, является одним из старейших объектов Солнечной системы и мало изменилась за миллиарды лет своего существования.

Снимки начали поступать с борта 23 сентября в 00:45 UTC; всего их оказалось 50. Остальные данные были приняты к 24 сентября. Что же узнали ученые? Во-первых, они увидели ядро второй кометы в истории астрономии. Оно оказалось кеглеобразной формы, длиной 8 км и диаметром около 4 км. Издалека оно поразительно напоминало... след человеческой ноги. На снимке, специально сделанном с передержкой, удалось увидеть три выброса из ядра, или джета. Вероятно, их источниками являются глубокие скважины в округлых депрессиях на поверхности ядра. Наиболее крупный джет выходит под 30° к направлению на Солнце. Интересно, что его существование ученые заподозрили еще до того, как станция передала свои снимки. Группа Дэвида Янга, отвечающая за работу с PEPE и магнитометрами, ожидала, что картина обтекания комы солнечным ветром будет симметричной, а ядро

# Юпитер, я все еще жив!



С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Американская АМС Galileo продолжает трудиться на орбите вокруг Юпитера вот уже шестой год. Аппарат находится на эллиптической орбите, периодически, примерно каждые три месяца, совершая близкие пролеты планеты. Время пролетов – самое интересное и напряженное для ученых, поскольку КА собирает данные как о Юпитере, так и о его самых необычных и непохожих друг на друга спутниках.

Итак, 30 июля Galileo завершил воспроизведение очередного цикла научных данных с бортового ленточного ЗУ на Землю, полученных во время пролета системы Юпитера в мае 2001 г. После этого аппарат выполнил подготовительный маневр коррекции орбиты перед предстоящим вхождением в систему Юпитера. Для этого были использованы двигатели ориентации и стабилизации. Суммарная длительность импульсов тяги составила 6 часов. Коррекция должна была обеспечить прохождение КА мимо Ио на заданном расстоянии в заданное время.

Почему коррекция потребовала столь длительного включения двигателей, объясняется следующими фактами. КА представляет собой большой гироскоп, вращающийся с угловой скоростью 3 об/мин, массой 1300 кг. В то же время управляют движением 12 импульсных ДУ тягой по 10 Н каждая, включение каждой из которых осуществляется в режиме один импульс в секунду на каждом обороте КА вокруг оси. Такой режим необходим, поскольку ДУ направлены в противоположные друг другу стороны, а некоторые – в боковые стороны. Поэтому

управляют очередностью и моментом включения каждой ДУ. Так что в сумме весь процесс как раз и занял 6 часов. КА отрабатывает такие коррекции достаточно часто, они обеспечивают изменение скорости КА на несколько десятков м/с.

После коррекции орбиты на исходную позицию была перемотана лента бортового ленточного запоминающего устройства, на которую в последующем была начата запись нового объема данных.

31-й пролет системы Юпитера начался 4 августа в 04:49 PDT (11:49 UTC. Здесь и далее время указано в PDT). Его «изюминкой» должна была стать встреча КА с внутренним спутником Юпитера Ио. Встреча была небезопасна для Galileo – как и раньше, угрозу представлял радиационный пояс Юпитера, который во время слишком близкого пролета КА к планете в любой момент может вывести из строя его бортовую аппаратуру. Специалисты по управлению полетом аппарата в таких случаях уже неоднократно заявляли, что с приятным удивлением узнавали об очередном успешном пролете аппарата Юпитера. Ведь КА уже получил все мыслимые дозы радиоактивного облучения и должен был трижды выйти из строя.

Тем не менее рискнуть стоило, чтобы получить новые данные об Ио, самом горячем спутнике Солнечной системы.

В 09:00 на борту КА был включен фотополяриметр-радиометр PPR. Прибор выполнил калибровку на специальной пластине, прикрепленной к корпусу КА. После этой процедуры PPR был готов к работе.

Первой целью его наблюдений стал Каллисто, минимальное расстояние от которого до КА составило 350 тыс км. С помо-

щью прибора ученые определили степень поляризации солнечного света, отраженного от поверхности спутника. Подобные измерения, выполненные под разными ракурсами, позволяют ученым определять мелкие детали структуры рельефа на планете.

В 13:10 бортовое программное обеспечение (ПО) КА было переконфигурировано с целью использования звездной камерой одной опорной звезды для определения ориентации.

Обычно ПО камеры использует три или четыре опорные звезды. Однако, как показал печальный опыт, при вхождении КА в систему Юпитера в ПЗС-матрице сканера камеры из-за действия радиации появляются ложные срабатывания, которые интерпретируются ПО камеры как «звезды», причем часто более яркие, чем некоторые из реальных опорных звезд. Имея же в качестве опорной звезды только одну самую яркую, можно быть до определенной степени уверенным в том, что сигнал от нее не будет перебит радиационными «засветками». В этом случае КА может достаточно уверенно по данным звездной камеры определять собственную ориентацию.

Во время последнего пролета в мае в качестве опорной звезды была использована звезда Ахернар (Achernar), или Альфа Эридана (Alpha Eridani) – самая яркая звезда этого созвездия.

В 16:30 бортовая научная камера КА SSI была отключена и включена вновь непосредственно перед первым сеансом наблюдений. Как мы помним, с камерой SSI часто случались проблемы во время почти каждого пролета через область интенсивного воздействия радиации – внутренних районов Системы. Неприятности выражались в почти полной засветке полученных с КА снимков. Опыт, однако, показал, что цикл перегрузок питания камеры может на каком-то интервале времени избавиться от этой проблемы. Поэтому во время даного пролета камеру перезапустили восемь раз, перед самыми ответственными наблюдениями. Это, однако, не намного улучшило качество ее работы, и об этом мы еще расскажем.

В 21:30 камера была вновь перегружена перед выполнением съемки стороны Каллисто, всегда обращенной к Юпитеру. На снимки должны были попасть области Лофн (Lofn) и Хеймдалль (Heimdall). Цель цикла наблюдений – определить относительные возрасты этих районов, а также исследовать районы, лежащие между этими регионами.

К 23:00 был начат обычный для пролетов Системы цикл наблюдений с использо-

Прежде чем рассказать об основной программе исследований, составленной учеными, необходимо сказать об основных задачах, которые они поставили во время этого пролета системы Юпитера.

Главное, чего ждали специалисты, – пролета Ио. В связи с этим основных задач было две. Первой и наиболее приоритетной являлся поиск магнитного поля Ио. Вторая была комплексной – понять причину необычайно высокой температуры на северном полюсе спутника, а также детально изучить вулкан Твашар.

Обе задачи имели свою предысторию. Что касается поиска магнитного поля планеты, до сих пор они не увенчались успехом. В то же время точное знание, есть ли у планеты собственное магнитное поле, важно для понимания внутреннего строения Ио.

На высокую температуру области северного полюса ученые обратили внимание во время пролета в мае 2001 г. и решили включить наблюдения за этой аномалией в программу следую-

щего пролета. Попутно представилась возможность провести наблюдения за вулканом Твашар.

Твашар уже давно волнует воображение ученых. Его история началась еще в 1999 г., когда во время очередного пролета Ио в ноябре Galileo удалось запечатлеть картину его гигантского извержения. Фонтан лавы поднимался на высоту до 1.5 км.

К следующему пролету, состоявшемуся через три месяца, вулкан стал объектом специальных наблюдений, однако к тому времени его активность заметно снизилась, а место выброса фонтана лавы переместилось в другое место, недалеко от первого.

Наконец, во время совместных наблюдений АМС Galileo с Cassini в декабре 2000 г. на снимках, полученных с Cassini, ученые заметили столб газа над местом, где находился Твашар. Высота его составляла до 385 км.

Траектория КА позволяла пройти над северными районами Ио, над Твашаром, попутно пройдя сквозь это газовое облако.



ванием пакета приборов по регистрации частиц и полей. Длительность его работы составит 59 часов.\*

Следующий день начался со съемки в 01:00 радиометром PPR белого овала в атмосфере Юпитера, находящегося на долготе около 30°. Это один из устойчивых вихрей, о которых мы неоднократно рассказывали и которые часто являются объектами наблюдений во время пролетов планеты. У этого овала есть собственное имя – «Ба» (Ba).

После наблюдений за овалом Ба фотополяриметр PPR «обратил свой взор» на северный полярный регион Юпитера – область, покрытую множеством вихрей, которые, как мы уже рассказывали, живут на удивление долго, чему объяснений пока не найдено. Наконец, PPR выполнил температурную съемку вблизи полярных районов Юпитера.

В 04:30 лента ЗУ была перемотана вперед, а затем снова назад. Эта операция необходима для того, чтобы предотвратить ее прилипание к считывающей головке. Дело в том, что такое прилипание уже произошло однажды в октябре 1995 г., когда КА приближался к Юпитеру. Это привело к полному изменению стратегии вывода КА на орбиту искусственного спутника планеты, для того чтобы гарантировать получение данных с зонда Галилео. Последний, напомним, отделился от КА в декабре и совершил пуск в атмосфере Юпитера. Изменения в стратегии привели к тому, что во время пролета Ио, который КА прошел во время выхода на орбиту вокруг Юпитера, запись данных об этом спутнике планеты оказалась невозможна. Была проведена лишь запись данных с пакета приборов по регистрации частиц и полей.

В 10:22 КА прошел на минимальном расстоянии от Ганимеда, правда, на расстоянии 1066 747 км – слишком далеко, чтобы получить какие-то полезные данные о спутнике.

В 14:50 КА вошел в тень Юпитера, где находился час десять минут. В 15:56 аппарат вошел в радиотень Юпитера. Как обычно, момент был использован для эксперимента по радиопросвечиванию атмосферы планеты. Для этого передающая система КА была переведена в режим передачи на определенной частоте. В 15:58 Galileo вышел из радиотени, а через 17 мин перешел в обычный режим передачи телеметрии.

К этому времени до пролета Ио оставалось совсем немного времени. Первым на него нацелили радиометр PPR, который выполнил ряд снимков спутника в период с 18:05 по 10:23. В том числе была проведена детальная температурная съемка ночных вулканов Пеле и Локи, а также северных полярных областей Ио, так интересующих ученых. В программу также вошло картирование области поверхности Ио, названной поток Лей Кун (Lei Kung). Как полагают ученые, Лей Кун и на самом деле представляет мощный большой поток лавы.

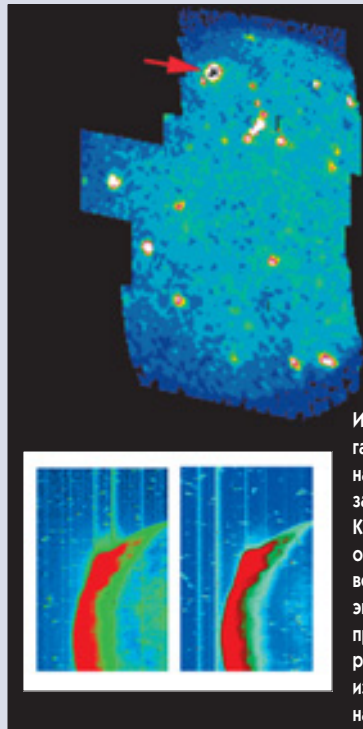
В 22:14, за полчаса до пролета Ио, приборы регистрации частиц и полей были пе-

реведены в режим записи данных на скорости 7.68 кбит/с.

В 22:26 на борту был включен ИК-спектрометр NIMS, который выполнил съемки вулканов Пеле, Пиллан и Исум (Isum) на ночной стороне Ио, в поисках температурных аномалий и для исследования вулканической активности. В то же время камера SSI «готовилась к главному выходу», для чего несколько раз было перегружено ее питание.

В 10:41 КА прошел на минимальном расстоянии от поверхности Юпитера, составившем 4.9 радиуса планеты, или 350300 км. В 22:43 PPR возобновил наблюдения Ио, находящегося прямо по курсу КА. А через пять минут, в 22:48 Galileo прошел на минимальном расстоянии от этого «огненного» спутника Юпитера – всего в 200 км от поверхности. Пролет был выполнен почти над северным полюсом планеты, над широтой 77°.

Несколько секунд спустя КА прошел над Твашаром. Существовало ли облако газа над ним в момент прохождения аппарата, ученым пока не известно. Однако, как видно,



Ио вновь удивил ученых тем, что после пролета обнаружили выброс газа ранее неизвестного вулкана. Сам вулкан заметили еще 7 месяцев назад, но никаких признаков шлейфа газа во время пролета в августе замечено не было.

Кроме того, приборы на борту КА наконец-то обнаружили свежие образцы частиц газа, выброшенных активным вулканом Ио. «Это было воистину неожиданностью для нас, - рассказывал руководитель эксперимента д-р Льюис Фрапик (Университет Айовы). - У нас были превосходные снимки вулканов Ио, и другие данные, полученные на расстоянии, но ни разу не удавалось получить горячие образцы прямо из жерла вулкана непосредственно». Напомним, КА совершил пролет над спутником в августе на высоте всего 200 км над поверхностью.

Galileo прошел на высоте, на которой вполне мог в него попасть. Узнают об этом по данным наблюдений бортовой аппаратурой. В любом случае облако это столь разреженное, что пролет сквозь него никак не скажется на орбите или ориентации аппарата.

В 22:50 камера SSI должна была выполнить шесть снимков поверхности Ио в течение менее двух минут. Основной целью для нее стал вулкан Твашар. Разрешение этих снимков должно было составить до 3.4 м/пиксел – самый высокий показатель за всю историю пролетов Ио.

С 10:52 NIMS начал выполнять картирование поверхности Ио с целью изучить распределение диоксида серы на ней. А в 10:59 камера КА выполнила съемку вулкана Прометей, который находился в это время на границе лимба спутника, если смотреть со стороны КА. С такого ракурса и расстоя-

Еще одной особенностью этого пролета стало то, что впервые за последние 6 лет, пока КА находится около Юпитера, все основные пролетные операции проходили без постоянной поддержки или хотя бы контроля со стороны наземных средств связи сети DSN. 70-метровая антенна близ Мадрида, единственно доступная во время пролета аппаратом Ио, не работала, поскольку находилась на стадии переоборудования. Относительно же остальных двух станций сети DSN, одной в Канберре (Австралия), другой в Голдстоуне (США), Galileo находился за горизонтом. В Канберре его последний раз видели за три часа до начала пролета Ио, а в Голдстоуне ожидали увидеть только через 5 часов после пролета. Все данные, полученные на борту, были записаны либо на ленточное ЗУ, либо сохранены в буфере бортовой ЭВМ.

ния вполне можно увидеть вулканические выбросы, поднимающиеся над вулканом. Далее камера вновь была направлена на Твашар, чтобы выполнить еще шесть снимков. На этот раз они должны были иметь разрешение около 52 м/пиксел, их основная цель – получение информации об общем состоянии вулкана и окружающей его поверхности.

\* Сигнал с КА на Землю шел 49 мин. Все указанное время относится к событию, когда о нем узнали на Земле.

00:25 камера SSI сняла с разрешением 392 м/пиксел поток Масуби (Masubi). Далее еще пять новых снимков были выполнены для того, чтобы лучше рассмотреть новое горячее пятно на поверхности, увиденное в этих краях с использованием NIMS еще во время майского пролета. Затем камера выполнила съемку областей Лей-Цзы (Lei-Zi) и Канехекили (Kanehe-kili). Разрешение снимков, из-за того, что КА уже заметно удалился от Ио (относительная скорость КА составляла 7.1 км/с), должно было составить 410 м/пиксел. В конце камеры выполнила наблюдения районов терминатора Ио – Сурья (Surya), Тохил (Tohil), Куланн (Culann).

Далее подключился NIMS, выполнивший ряд наблюдений для составления температурных карт поверхности, в т.ч. вулканов Прометей и Эмаконг (Emakong). Эти данные будут сравнены с картами, полученными во время прежних пролетов.

SSI выполнила съемку малого спутника Юпитера Амальтеи с расстояния 635 тыс км. Правда, с такой дальности можно видеть особенности размером лишь от 6.5 км в поперечнике. Но съемка интересна тем, что с ее помощью можно уточнить положение спутника на орбите, что, в свою очередь, будет использовано при планировании пролета этого малого спутника Юпитера в ноябре следующего года. Тогда, согласно плану ученых, КА должен будет пройти мимо Амальтеи на расстоянии около 500 км.

Затем PPR в течение двух часов выполнял съемку солнечной поверхности спутника. Данные потребуются для сравнения ночных и дневных температур поверхности Ио. После этого ученые могут оценить объем тепла, выделяемого спутником в результате вулканической деятельности. Второй полчасовой этап наблюдений PPR был предназначен для измерения поляризации света, отраженного от поверхности Ио.

В 08:00 PPR был направлен на Каллисто, также для изучения поляризации отраженного солнечного света.

В 13:16 КА прошел мимо Европы на расстоянии 609 тыс км, но из-за слишком большой дистанции наблюдений за этим спутником Юпитера не проводили.

К 21:20 Galileo уже достаточно удалился от Юпитера, чтобы снова использовать звездной камерой четыре опорные звезды для определения ориентации.

В последующие два дня объем наблюдений был невелик. Так, 7 августа в 07:39 камера Galileo выполнила съемку областей Юпитера, лежащих к северу от экватора. Съемка велась в течение двух часов, прибор выполнил 13 изображений. Снимки понадобятся для исследования движения облачности, а также направления ветров под этим слоем.

В 22:17 закончили работу приборы регистрации частиц и полей.

На следующий день, в 02:20 NIMS выполнил съемку Большого красного пятна (БКП) на Юпитере. А в 03:26 камерой SSI была выполнена последняя цветная съемка той стороны Ио, что всегда отвернута от Юпитера.

9 августа в 13:48 было начато воспроизведение данных наблюдений на Землю. Программа пролета была завершена. Теперь ученым на Земле придется несколько месяцев терпеливо ждать получения данных с КА. Скорость передачи составляет от 20 до 60 бит/с, а воспроизвести необходимо не менее 1 Гб данных...

### Комментарии к пролету

Данные со станции в Голдстоуне, полученные через пять с половиной часов после пролета, показали, что все служебные системы Galileo в норме. Но, «как мы и ожидали, не получено никаких подтверждений о том, активен ли вулкан и присутствует ли еще увиденное нами газовое облако», – сказала д-р Айлин Тейлиг (Eilene Theilig), ме-

неджер проекта из JPL. Зато инженеры обнаружили другую неприятность: камера КА SSI, как показала телеметрия, отказала во время сближения КА со спутником. Причиной сбоя могла быть, как обычно, радиация. Как минимум девять из 16 ближних снимков Ио оказались потерянными. Инженеры сделали попытки восстановить работоспособность камеры, чтобы выполнить хотя бы последние циклы наблюдений за Ио.

В дальнейшем телеметрия показала, что работоспособность камеры все же удалось восстановить. «Мы надеемся, что 5 из 16 планируемых снимков мы все же получим», – сказала Тейлиг.

### Холод, радиация и химические реакции

Ученые Технологического университета Джорджии под руководством Томаса Орlando (Thomas Orlando) ведут исследования, пожалуй, самых необычных химических реакций в Солнечной системе. Эти реакции протекают при сверхнизких температурах, почти в абсолютном вакууме и под воздействием радиации. Они, возможно, имеют самое непосредственное отношение к формированию поверхности ледяных спутников Юпитера.

Все спутники Юпитера находятся внутри магнитосферы планеты и при движении по орбите вокруг нее подвергаются непрерывному радиационному облучению. При этом сторона спутников, направленная по движению (надветренная), подвержена более интенсивному облучению, чем обратная, или подветренная, сторона (напомним, все спутники Юпитера всегда обращены к планете одной стороной).

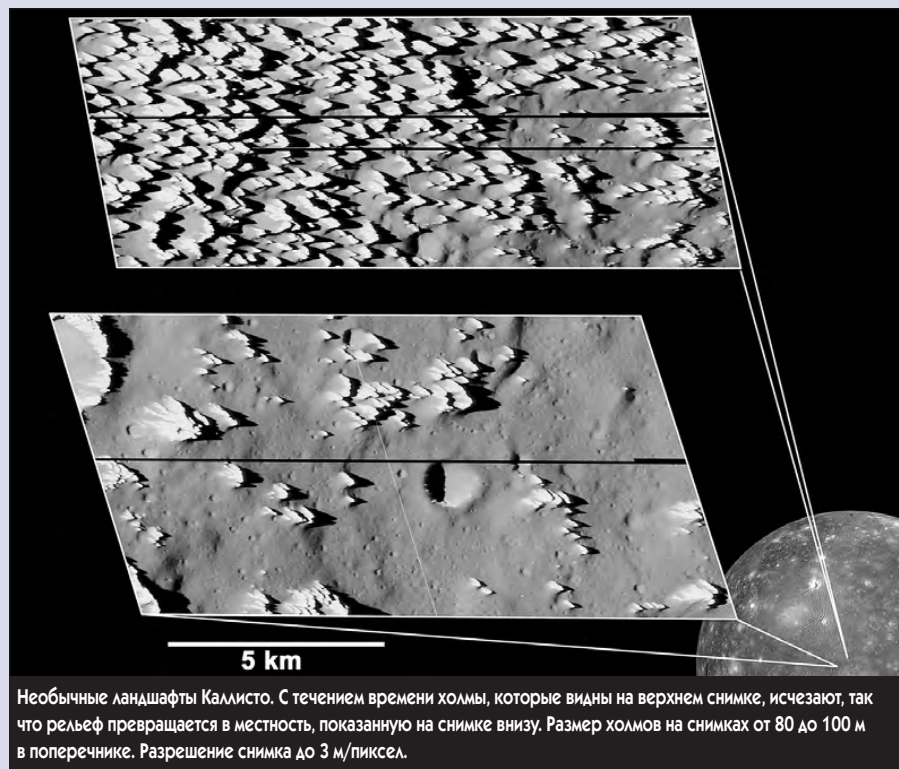
«При столкновении частиц из магнитосферы – ионов и электронов – с поверхностью спутников могут происходить самые невероятные реакции... Появляются новые свободные радикалы, ионизированные частицы, а также вещества, которые никогда не появляются в обычных условиях», – говорит Орlando. Несмотря на экстремальные внешние условия, подобные реакции происходят благодаря притоку энергии за счет радиационного облучения.

Основываясь на лабораторных экспериментах, группа ученых под руководством Орlando помогает специалистам из команды исследователей, работающих с АМС Galileo, разобраться в данных, полученных с борта аппарата, по спутникам Юпитера Европе, Каллисто и Ганимеду.

Так, ученые проверили гипотезу о возможности существования льда на поверхности Европы. Для этого они имитировали быструю заморозку соленой воды в тех же температурных условиях и при тех же давлениях, что на Европе, после чего подвергли образцы температурному воздействию, подобному воздействию на поверхности Европы. Последующий анализ образцов в ИК-спектре показал результаты, похожие на данные с АМС Galileo.

Данные исследований группы Орlando были представлены на очередной встрече Американского химического общества, проходившей 29 августа в Чикаго.

По сообщениям группы управления АМС Galileo, JPL, Университета Джорджии



Необычные ландшафты Каллисто. С течением времени холмы, которые видны на верхнем снимке, исчезают, так что рельеф превращается в местность, показанную на снимке внизу. Размер холмов на снимках от 80 до 100 м в поперечнике. Разрешение снимка до 3 м/пиксел.



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

**4–5 сентября** более 230 представителей из семи стран Европы, США, Японии и пяти стран СНГ приняли участие в работе Второй международной конференции на тему «Перспективы развития мультимедийной спутниковой связи и вещания в России и странах СНГ», которая состоялась в г.Дубне Московской обл. Организаторами выступили Минсвязи России, ФГУП «Космическая связь» Минсвязи России (ГПКС) и Национальная ассоциация телерадиовещателей.

Основная цель конференции – содействие развитию рынка современных мультисервисных услуг спутниковой связи и вещания в России и странах СНГ. Подобные услуги объединяют в едином пакете передачу данных, телефонию, телевидение, видеоконференции и доступ в Интернет. Участники конференции рассмотрели перспективные направления развития российских систем спутниковой связи и вещания (ССС и В) с их интеграцией в мировую систему и обсудили требования к созданию перспективных отечественных космических аппаратов и СССР и В.

В настоящее время в состав орбитальной группировки ГПКС входят десять КА, в т.ч. один аппарат «Экспресс» (в позиции 103° в.д.), два «Экспресс-А2», -А3 (11° з.д. и 80° в.д.), шесть «Горизонт» (14° з.д., 40° в.д., 53° в.д., 96.5° в.д., 140° в.д., 145° в.д.) и один «Экран-М» №18 (99° в.д.). Четыре спутника выведены на орбиты в 2000 г. и шесть КА находятся за пределами гарантийного срока активного существования. Всего на 10 российских аппаратах эксплуатируются 75 транспондеров (58 в С-диапазоне, 13 – в Ku, 3 – в L, 1 – «Экран»). Мировая доля ГПКС составляет около 1.6% (в интересах связи во всем мире используется около 6000 транспондеров).

Кроме спутников ГПКС, в состав отечественной орбитальной группировки входят КА компаний «Газком» и «Бонум». Доля иностранных фирм, действующих на российском рынке спутниковой связи (крупнейшими среди них являются Eutelsat, Intelast и LMI), составляет 32%, к 2005 г. она сократится до 10%.

Спутниковые емкости распределены по видам услуг следующим образом: 60% – ТВ и радиовещание; 32% – телефонно-телеграфная связь, 4% – сети VSAT, 4% – мультимедийные данные. Доля мультимедийной информации возрастет к 2005 г. до 12–14%.

Наземная инфраструктура включает около 10390 станций спутниковой связи, большую часть которых составляют аналоговые станции С-диапазона; число цифровых составляет 611 в С-диапазоне и 896 в Ku-диапазоне.

Перспективы развития спутниковой связи России на ближайшие пять лет опре-

делены в проекте «Обновления российской орбитальной группировки», предусматривающем производство и ввод в эксплуатацию семи новых спутников связи («Экспресс-А1R», «Экспресс-АМ1», -АМ2, -АМ3, -АМ4, «Экспресс-АМ11», -АМ22). Техническое задание на изготовление новых спутников разработано в ГПКС совместно с Росавиакосмосом и международной компанией Eutelsat. Энерговооруженность КА уве-

гарантирует выделение ракет-носителей по государственному ценам.

Высокая энерговооруженность и увеличенная канальная емкость Ku-диапазона позволит развить в России сети малоапертурных антенн VSAT, в первую очередь сеть ГПКС «VSAT-Экспресс». В настоящее время в стране насчитывается около 2000 земных станций типа VSAT, около 1000 из них эксплуатируются в интересах Центробанка РФ, остальные приходится на 50 операторов, что не соответствует современным потребностям рынка.

Генеральный директор – генеральный конструктор НПО ПМ А.Г.Козлов рассказал о работе

над новыми проектами – малом КА «Экспресс-1000» (масса 835 кг, 12 ретрансляторов) и тяжелом спутнике «Экспресс-2000» (масса до 3 т, 72 ретранслятора). Срок активного существования аппаратов – 15 лет. Малый спутник планируется запустить на геостационарную орбиту с помощью РН «Союз-2/Фрегат» или РН «Протон-М/Бриз-М» (групповой запуск). В текущем году в Красноярске приступили уже к динамическим испытаниям платформы КА «Экспресс-1000».

По словам представителя ОАО «Газком» А.М.Шестакова, в 2002 г. будет завершено изготовление и начнется подготовка к запуску нового КА «Ямал-200».

Значительный интерес вызвало сообщение представителя фирмы Eutelsat о перспективах развития сотрудничества с Россией. В настоящее время орбитальная группировка компании насчитывает 22 спутника (19 собственных и три арендуемых), размещенных в секторе от 15° з.д. до 48° в.д. вдоль дуги геостационарной орбиты. Еще семь аппаратов заказаны и находятся на различных стадиях

производства. Общее число ретрансляторов составляет 333 и к 2002 г. возрастет до 466. Спутниковые емкости распределены по видам услуг следующим образом: 56% – телевидение; 41% – Интернет, электронные сети, мультимедийные данные; 3% – подвижная телефонная связь. Количество ТВ программ составляет 885 (из них только 53 – в аналоговом формате).

Сотрудничество Eutelsat с ГПКС развивается по трем основным проектам: аренда ретрансляторов Ku-диапазона на спутнике «Экспресс-А3», контракт на аренду 12 ретрансляторов Ku-диапазона на новом «Экспрессе-АМ1» и продажа в аренду 16 стволов на спутнике Eutelsat-W4 в позиции 36° в.д. Реализация последнего проекта открывает широкие возможности по организации непосредственного телевидения на абонентских станциях диаметром 0.6 м в европейской части России. Планируется также предоставить российским пользователям высокоскоростной доступ к ресурсам Интернет через шлюзовую станцию в Стокгольме.

## II Международная конференция спутниковой связи и вещания РФ

личена в 2.5 раза по сравнению с серией «Экспресс». Спутники предназначены для оказания услуг телерадиовещания, передачи мультимедийных данных, телефонной связи и высокоскоростного доступа в Интернет. Проект позволит дополнительно ввести в эксплуатацию 176 транспондеров, что, по расчетам, должно полностью удовлетворить потребности государственных и коммерческих структур России. По словам генерального директора ГПКС Б.Д.Антоныка, прогнозируемый объем отечественного рынка 2005 г. составляет 140–160 транспондеров. На внешних рынках планируется реализовать до 30% спутникового ресурса.

Общая стоимость программы создания, запуска и страхования семи КА (включая строительство наземного центра управления) составляет 800 млн \$, срок окупаемости – 86 мес. (реализация проекта уже началась). Головной разработчик – НПО прикладной механики (НПО ПМ), полезную нагрузку изготавливают компании NEC (Япония), Alcatel (Франция) и европейский консорциум Astrium. Источники финанси-

рования – кредиты, инвестиции и бюджетные средства, но основную роль играют кредитные ресурсы. По словам Б.Д.Антоныка, до 60% привлекаемых заемных средств остается в России.

Первый спутник «Экспресс-А1R» предполагается запустить по плану в 2002 г. Остальные аппараты серии «Экспресс-АМ» будут выведены на орбиту в 2003–2005 гг. (см. табл.). В результате реализации проекта обновления число ретрансляторов в 2004 г. достигнет 228 (в т.ч. 134 Ku-диапазона, 90 С-диапазона и 4 L-диапазона). Первые запуски планируется осуществлять с помощью РН «Протон» с разгонным блоком ДМ (861 серии), а в дальнейшем использовать ракету «Протон-М» с РБ «Бриз-М». Постановление правительства РФ о государственной поддержке развития группировки спутниковой связи от 03.09.2001 г.

**Сроки запусков новых КА серии «Экспресс-АМ»**

Наименование КА	Срок запуска	Орбитальная позиция	Разработчики
«Экспресс-А4» (A1R)	2 кв. 2002 г.	14° з.д.	НПО ПМ, NEC, Astrium
«Экспресс-АМ1»	4 кв. 2003 г.	40° в.д.	НПО ПМ, NEC, Astrium
«Экспресс-АМ2»	3 кв. 2004 г.	80° в.д.	НПО ПМ, NEC, Astrium
«Экспресс-АМ3»	4 кв. 2004 г.	140° в.д.	НПО ПМ, NEC, Astrium
«Экспресс-АМ22»	1 кв. 2004 г.	53° в.д.	НПО ПМ, Alcatel
«Экспресс-АМ11»	2 кв. 2004 г.	96.5° в.д.	НПО ПМ, Alcatel

# Федеральная целевая программа «Глобальная навигационная система»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**27 августа** Правительство Российской Федерации утвердило Федеральную целевую программу (ФЦП) «Глобальная навигационная система» на 2002–2011 гг., представленную 2 августа на заседании кабинета руководителем Росавиакосмоса Ю.Н.Коптевым и доработанную по результатам обсуждения. Фактически – это программа восстановления, модернизации и дальнейшего развития системы ГЛОНАСС, развернутой до полного состава в 1995 г. и в значительной степени деградировавшей в отсутствие необходимого финансирования.

Ни одна космическая система России не удостоилась до сих пор такого внимания руководства страны. Даже разработка МКС и пилотируемые полеты к ней не имеют (к сожалению) «собственной» ФЦП и входят составной частью в Федеральную космическую программу.

Особый статус системы и программы ГЛОНАСС определяется ее назначением. В гражданской сфере глобальные спутниковые навигационные системы (СНС) – американская GPS, российская ГЛОНАСС, европейская Galileo – уже через несколько лет должны стать основой организации воздушного движения и судовождения, управления железнодорожным и автомобильным транспортом. Чрезвычайно существенным и экономически эффективным должно стать их применение при создании высокоточной геодезической сети, в землепользовании и составлении кадастров, картографии, геологоразведке, дорожном и ином строительстве, в области геодинамики и прогноза землетрясений. Эти системы будут широко применяться силами правопорядка, скорой помощи, поиска и спасания. Наконец, существует уже развитый на Западе, но недооцененный в нашей стране сектор частного использования навигационных систем туристами, водителями, охотниками, рыбаками и т.п. В военной области глобальные СНС дают возможность всепогодного круглосуточного применения высокоточного оружия на любой местности, навигации стратегических ракет, самолетов дальней и фронтовой авиации, кораблей и подводных лодок, определения параметров движения и ориентации КА, решения других задач.

Утрата такой системы поставила бы транспортную инфраструктуру России в зависимость от США и Европейского Союза и нанесла бы невосполнимый ущерб системам и силам, обеспечивающим национальную безопасность. Очевидно, Правительство РФ осознает это и принимает необходимые меры. Восстановление и эксплуатация системы ГЛОНАСС в полном объеме будет также означать возвращение России к выполнению обязательств, принятых СССР (1991) и РФ (1996) перед международным сообществом.

## Состояние системы и план запусков

По состоянию на 30 сентября 2001 г. в системе ГЛОНАСС вместо штатных 24 КА в трех орбитальных плоскостях эксплуатировалось всего шесть спутников, по три в 1-й и 3-й плоскости системы. Состояние группировки по данным КНИЦ МО РФ показано в таблице. Выделены аппараты, выведенные из эксплуатации по сравнению с октябрём 2000 г. (НК №12, 2000). При гарантийном времени активного существования КА в 36 месяцев фактически спутники в среднем работали по 52.6 мес. Тем не менее аппараты, запущенные в 1995 г. и ранее, уже почти полностью вышли из строя, и в работе остаются лишь аппараты, запущенные в 1998 и 2000 гг. Ввиду малочисленности космического сегмента системы средняя доступность навигации по ГЛОНАСС снизилась до 1.5–2.0 часа в сутки.

Номер блока КА	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод в эксплуатацию	Состояние
25	07.03.1995	Космос-2308	766	3	22	10	05.04.1995	21.11.2000 (05.02.2001)
26	24.07.1995	Космос-2317	781	2	10	9	22.08.1995	24.04.2001 (оставлен для тренировок)
26	24.07.1995	Космос-2318	785	2	11	4	22.08.1995	03.02.2001 (06.04.2001)
27	14.12.1995	Космос-2324	778	2	15	11	26.04.1999	29.01.2001 (оставлен для тренировок)
27	14.12.1995	Космос-2325	782	2	13	6	18.01.1996	23.07.2001 (временно выведен)
28	30.12.1998	Космос-2362	786	1	7	7	29.01.1999	Работает
28	30.12.1998	Космос-2363	784	1	8	8	29.01.1999	Работает
28	30.12.1998	Космос-2364	779	1	1	2	18.02.1999	Работает
29	13.10.2000	Космос-2374	783	3	18	10	05.01.2001	Работает
29	13.10.2000	Космос-2375	787	3	17	5	04.11.2000	Работает
29	13.10.2000	Космос-2376	788	3	24	3	21.11.2000	Работает

Для восстановления системы в штатной конфигурации к 2006–2007 г. и дальнейшего обеспечения ее работы, в период с 2001 по 2011 г. программой предусмотрено запустить 38 спутников, в том числе 7 КА типа ГЛОНАСС, 11 модифицированных аппаратов ГЛОНАСС-М и 20 спутников следующего поколения ГЛОНАСС-К на новой, более легкой базовой платформе (см. таблицу).

Год	Блок КА	Тип КА	Количество	Носитель
2001	30	ГЛОНАСС	3	Протон-К + ДМ
2002	31	ГЛОНАСС+ ГЛОНАСС-М	2+1	Протон-К + ДМ
2003	32	ГЛОНАСС+ ГЛОНАСС-М	2+1	Протон-К + ДМ
2004	33	ГЛОНАСС-М	3	Протон-М + Бриз
2004	34	ГЛОНАСС-М	3	Протон-М + Бриз
2005	35	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат
2005	36	ГЛОНАСС-М	3	Протон-М + Бриз
2006	37	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат
2006	38	ГЛОНАСС-К	6	Протон-М + Бриз
2007	39	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат
2008	40	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат
2009	41	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат
2010	42	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат
2011	43	ГЛОНАСС-К	2	Союз-2 + Фрегат

Для того, чтобы в 2008–2011 гг. для поддержания орбитальной группировки из 24 КА хватало запуска двух КА в год, необходимо, чтобы гарантийный срок работы КА ГЛОНАСС-К в системе составлял 12 лет.

Заявленные показатели модернизированной системы ГЛОНАСС следующие: погрешность определения координат – 5 м, а с использованием средств дифференциальной

коррекции – 0.3–1.0 м, погрешность определения скорости – 1 см/с и времени – 10 нс.

Для сравнения отметим, что в системе GPS к 2008 г. должно работать до 48 аппаратов, а в системе Galileo – 30 аппаратов, и каждая из них должна обеспечивать погрешность определения координат 4 м.

## Структура и финансирование программы

ФЦП «Глобальная навигационная система» включает в себя пять подпрограмм, государственным заказчиком которых являются следующие ведомства РФ:

1. Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС (Росавиакосмос, Минобороны РФ).
2. Разработка, подготовка производства, изготовление оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей (РАСУ).
3. Внедрение и использование СНС на транспорте (Минтранс).
4. Использование СНС для геодезического обеспечения территории России (Роскартография).
5. Обеспечение применения СНС в интересах специальных потребителей (Минобороны).

Координатором программы в целом является Росавиакосмос, а координатором

мероприятий в интересах обороны и безопасности РФ – Министерство обороны.

Общий объем финансирования ФЦП «Глобальная навигационная система» на 2002–2011 гг. запланирован в сумме 23624.71 млн руб, в том числе 12231.88 млн руб (51.8%) из госбюджета и 11392.83 млн руб (48.2%) привлеченных внебюджетных средств. Бюджетное финансирование будет преобладающим на первом этапе выполнения программы (1700–2000 млн руб ежегодно до 2006 г.), после чего сократится до уровня около 600 млн руб в год. Из бюджета через Росавиакосмос будет профинансировано 37.9% стоимости программы, через Минобороны – 44.9%, РАСУ – 9.3%, Минтранс – 6.1%, Роскартографию – 1.6% и Министерство промышленности, науки и технологий – 0.1%. Внебюджетное финансирование будет расти в течение всего срока реализации программы, причем львиная доля его (81%) будет приходиться на Минтранс.

Разбивка стоимости программы (млн руб) по годам и по подпрограммам представлена в таблицах.

Срок действия программы выбран по критерию окупаемости. Расчеты, положенные в ее основу, показывают, что к 2011 г. «суммарные доходы в бюджет от навигации» сравня-



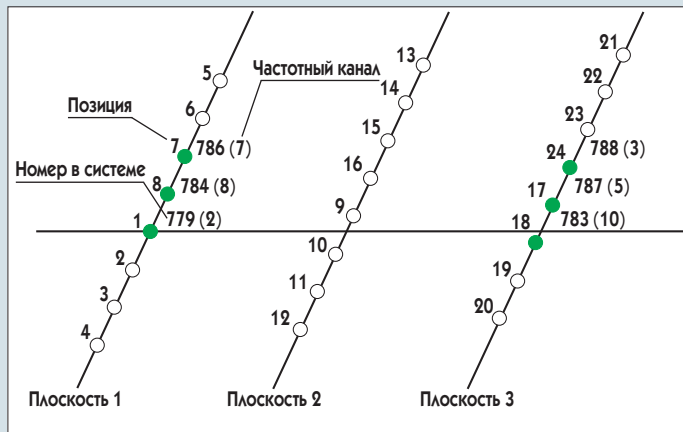
Период	Бюджетное	Внебюджетное	Всего
2002	1999.39	279.86	2279.25
2003	1918.10	466.72	2384.82
2004–2006	5086.33	3287.78	8374.11
2007–2011	3288.06	7358.47	10586.53
Всего	12231.88	11392.83	23624.71

Подпрограмма	Бюджетное	Внебюджетное	Всего
1	9573.31	1360.00	10933.31
2	1140.54	339.29	1479.83
3	742.28	9273.57	10015.85
4	201.29	419.97	621.26
5	574.46	0.00	574.46
Всего	12231.88	11392.83	23624.71

ются с суммарными бюджетными расходами на программу. К этому моменту количество приемников СНС ГЛОНАСС должно достигнуть 7 млн, из них порядка 85000 будет у государственных пользователей, причем ставится задача достичь конкурентоспособности российской аппаратуры пользователя на мировом рынке. К 2015 г. доходы уже будут превышать расходы приблизительно на 16 млрд

рублей, а к 2020 г. – на 30 млрд.

Составляющими доходов, в частности, являются: повышение безопасности авиаперевозок и экономия топлива (250–300 млн в год), использование высокоточной государственной системы геодезического обеспечения (350–400 млн в год), сокращение расходов на изготовление и управление КА системы ГЛОНАСС с переходом на аппараты ГЛОНАСС-К (400–500 млн в год с 2005 г.), снижение себестоимости работ на транс-



Состояние группировки системы ГЛОНАСС

порте, в сельском и лесном хозяйстве, в строительстве и особенно в области землеустройства.

## Уважаемые эрудиты!

Настало время подвести итоги 3-го тура и конкурса в целом. Итак, ответы на кроссворд №3 (НК №7, 2001, с.29; автор А.Петров из г.Кирово-Чепецка).

**По горизонтали:** 7. Гипербола. 8. «Вертикаль». 9. «Тирос». 11. Тирск. 13. Спика. 14. Хвост. 15. Браун. 18. Бранд. 20. Аксенов. 21. «Мазер». 22. «Гелиос». 23. Плазма. 27. Надир. 29. Керосин. 30. Спуск. 32. Гаусс. 33. Чаула. 35. «Квант». 38. Трули. 39. «Омега». 40. Склонение. 41. Канаверал.

**По вертикали:** 1. «Дискавери». 2. Оберт. 3. «Улисс». 4. Веста. 5. Старт. 6. Альтишлер. 9. Тусон. 10. «Синсей». 12. Корма. 16. Октоген. 17. Коллоид. 19. «Днепр». 21. Мимас. 24. Галактика. 25. Зодиак. 26. Вселенная. 28. «Инсат». 31. Плата. 34. Купер. 35. Кизим. 36. «Торад». 37. «Пегас».

Читателей, правильно ответивших на вопросы кроссворда, оказалось довольно много. Это А.Богданов, А.Верижников, М.Воробьев,

А.Желваков, С.Ковалев, А.Красильников, Е.Лычов, Н.Мозжевитинов, П.Назаров, Ю.Степанов и другие. Некоторое разногласие вызвал 33-й вопрос «Астронавт США». Автор предполагал, что это Чаула, но кроссвордисты нашли другое решение – Хаули. Оба ответа признаны верными.

Победителем третьего тура среди иногородних читателей признан **Александр Александрович Богданов** из г.Чаплыгина Липецкой области. Он отправил правильное решение раньше всех – 26 июля. Мы ждем от него сообщения, что он выбрал в качестве приза: подписку на НК на I полугодие 2002 г. или комплект журналов за любой предыдущий год. Победителем третьего тура по московскому региону вновь стал **Андрей Красильников**. В качестве приза он получает подписку на НК на II полугодие 2002 г. (Подписку на первое полугодие он выиграл, победив во втором туре.)

Андрей Красильников, студент Московского государственного индустриального университе-

та (МГИУ), стал абсолютным победителем конкурса «космических» эрудитов 2001 г. по московскому региону. В трех турах он занял два первых и одно третье место, набрав в общей сложности 13 очков. Ему вручен приз: альбом «Орбитальный комплекс «Мир». 1986–2001гг.».

Абсолютным победителем конкурса 2001 г. среди иногородних читателей стал **Н.А.Мозжевитинов** из Перми. Он занял два вторых и одно первое место, набрав 13 очков. Ему будет вручен главный приз – книга «Советские и российские космонавты. 1960–2000» с автографами авторов.

Вышедший на второе место **Александр Богданов** из г.Чаплыгина (10.5 очков) награждается книгой «Ракетно-космическая эпоха. Памятные даты». А занявший третье место **Алексей Желваков** из Перми (8 очков) премирован книгой о Юрии Александровиче Мозжорине «Как это было...».

Редакция НК поздравляет победителей и желает им успехов в работе и личной жизни, а также новых побед в конкурсе «космических» кроссвордов, который мы начнем в новом, 2002 г.

1991  
**10**  
лет  
2001

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Внимание, подписка!

Вы можете подписаться на наш журнал на первое полугодие 2002 г. в любом почтовом отделении России по каталогу «Роспечать».

Индексы **48559** (карточная система) и **79189** (адресная система).

☎ (095) 742-32-99

– с получением журнала в редакции – 130 руб.;  
– с почтовой рассылкой – 200 руб.

В редакции можно приобрести годовые комплекты журналов начиная с 1994 г.



**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

## SBIRS

**11 сентября** компания Lockheed Martin Space Systems объявила, что она вместе с рядом других предприятий успешно провела 30–31 августа критический обзор (Critical Design Review, CDR) проекта SBIRS High (Space Based Infrared System High – высокоорбитальная инфракрасная система космического базирования), создаваемого по заказу ВВС США. Система разрабатывается для предупреждения о ракетном нападении в рамках создаваемой в США Национальной системы противоракетной обороны. В двухдневном рассмотрении проекта, прошедшем в Саннивейле (шт. Калифорния), приняли участие более 300 человек, представлявших ВВС, Министерство обороны и промышленность.

В ходе CDR было продемонстрировано, что система SBIRS High отвечает требованиям заказчика и дает базу для следующего поколения космических систем наблюдения. Признано, что архитектура системы выстроена в полном соответствии с заданием ВВС США и их операционными концепциями. Наземные станции системы SBIRS High будут совместимы с оборудованием эксплуатируемой сейчас системы предупреждения о ракетном нападении DSP. В ходе CDR были рассмотрены проекты инфракрасных датчиков полезной нагрузки, высокоорбитальной спутниковой платформы и наземного сегмента системы.

«Критический обзор проекта показал, что благодаря спроектированной нами системе SBIRS High военные смогут обнаружить инфракрасные события и сообщить о них быстрее и точнее, чем когда бы то ни было», – заявил президент компании Lockheed Martin Space Systems Company – Missiles & Space Operations Джефф Харрис (Jeff Harris).

Программа SBIRS призвана обеспечить Соединенные Штаты новой глобальной системой обнаружения запусков ракет и слежения за их полетом. Эта «система систем» будет создаваться поэтапно как в сфере ее наземного, так и космического сегментов.

Первый этап развертывания SBIRS должен позволить достичь начальной эксплуатационной способности системы уже к концу этого года. Для этого планируется заменить три функционирующие в настоящий момент наземные станции системы DSP одной и обеспечить «открытую архитектуру», чтобы иметь возможность работать с нее и с подсистемой SBIRS High, и с подсистемой SBIRS Low. 18 июня этого года ВВС объявили о начале комплексных испытаний наземной станции SBIRS.

На втором этапе будут запущены шесть КА SBIRS High: четыре на геостационарную орбиту и два – на высокоэллиптическую.

На третьем этапе на низких орбитах должны быть размещены от 20 до 30 КА

SBIRS Low, предназначенные для слежения за ракетами на баллистических участках полета после отсечки двигателей. В настоящее время разработчики системы SBIRS Low ориентируются на развертывание группировки из 24 спутников.

Lockheed Martin – основной подрядчик по системе SBIRS отвечает полностью за первый и второй этап, а также за интеграцию всех подсистем на третьем этапе. Основные субподрядчики Lockheed Martin в этой программе – компании Northrop Grumman, Aerojet, Honeywell и SAIC.

Тем временем стоимость всей системы SBIRS продолжает расти. В первую очередь из-за роста затрат на третью стадию – систему SBIRS Low. По сообщениям неназванных источников в промышленности от 16 августа, Пентагон объявил о своем намерении выделить почти в два раза больше средств на работы по этой программе.

Два года назад в финал тендера на эту систему вышли компании TRW and Spectrum Astro. В августе 1999 г. Пентагон выдал им первоначальные контракты на изучение облика и архитектуры системы SBIRS Low, которые истекли в октябре 2001 г.

Согласно новому предложению Пентагона, TRW Space & Electronics (г.Редондо-Бич, шт. Калифорния) и Spectrum Astro Inc. (г.Гилберт, шт. Аризона) получат дополнительные девять месяцев на «рождение» своих вариантов SBIRS Low и по 230 млн \$ каждая. Тем самым стоимость начальной (проектной) стадии проекта превысит 1 млрд \$.

По сообщению «источников», цель продления проектного этапа заключается в том, чтобы уменьшить технический риск программы, давая каждому из конкурирующих подрядчиков дополнительное время и деньги на создание и технические испытания прототипов инфракрасных датчиков, которые они предлагают. Это испытание будет проводиться на Земле.

Продление раннего этапа задержит выбор победителя на те же девять месяцев. Однако отсутствие до сих пор основного подрядчика, как ожидается, не задержит развертывание самой системы, которое должно начаться в 3-м квартале 2006 г. и закончиться пятью годами позже.

*По материалам Lockheed Martin, USAF, Space Daily, Spaceflight News*

## Advanced EHF

5 сентября компания Lockheed Martin сообщила о недавнем завершении там же, в Саннивейле обзора эскизного проекта (PDR) другой военной системы – перспективной спутниковой связи следующего поколения. Этот проект реализуется промышленной группой «Национальная команда» (National Team), которую образовали полтора года назад компании Lockheed Martin Missiles and

Space, Hughes Space and Communications (ныне – Boeing Satellite Systems) и TRW Space and Electronics.

Это образование понадобилось для совместной работы над новым спутником связи для ВВС США, работающим на крайне высоких частотах (Extremely High Frequency, EHF). Этот диапазон занимает промежуток от 30 до 300 Гц, что соответствует 11-му диапазону по международному регламенту радиосвязи. В нем лежат спутниковые диапазоны Ka (20–36 ГГц), Q (36–46 ГГц) и V (46–56 ГГц). По этому диапазону получила название и сама система – Advanced EHF. Заказчиком системы является Совместное программное управление MILSATCOM, входящее в состав Центра ракетных и космических систем ВВС США.

Согласно сообщению Lockheed Martin, PDR продемонстрировал, что проект Advanced EHF соответствует, а по некоторым характеристикам даже превышает требования заказчика. В трехдневном обзоре участвовало более 400 представителей от ВВС, Армии, Флота, Министерства обороны и членов «Национальной команды». И здесь было высказано мнение, что архитектура новой системы отвечает предложенной ВВС концепции. Система Advanced EHF также создается совместимой с наземным сегментом КА связи предыдущего поколения – эксплуатируемой сейчас системой Milstar.

Обзор PDR проверил, что проект удовлетворяет требованиям по глобальности охвата. Система Advanced EHF будет иметь в десять раз большую пропускную способность, чем система Milstar. Она обеспечит Пентагону высококачественную помехо- и криптозащищенную связь пользователям как стратегического, так и тактического уровня, обладающим EHF-терминалами. Система Advanced EHF свяжет командиров мелких и средних подразделений на поле боя с региональными штабами и главным штабом операции. КА будут обладать возможностью передавать с поля боя оперативное видеоизображение и данные для планирования операций, а в обратном направлении – детальные карты и точные указания по выполнению приказов.

Теперь, когда смотр эскизного проекта Advanced EHF был успешно закончен, «Национальная команда» сконцентрирует свои усилия на защите эскизных проектов наземного сегмента и спутника, которые, как ожидается, состоятся в середине сентября. Критический обзор проекта CDR всей системы намечен на июль 2003 г., после чего начнется этап изготовления компонентов Advanced EHF.

Группировка системы Advanced EHF должна состоять из четырех КА в точках геостационарной орбиты, разнесенных на 90°. Первый запуск – в 2005 г.

*По материалам Lockheed Martin, Space Daily*



# Микроспутник «Компас»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Среди множества экспонатов, сгрудившихся на небольшом по площади стенде под общей вывеской РКА, внимание посетителей авиасалона МАКС-2001 привлекал небольшой и довольно странный аппарат в форме вытянутой пирамиды, оклеенный солнечными элементами. На вопрос «Чей это спутник?» откликнулись представители Государственного ракетного центра (ГРЦ) «КБ им. академика В.П.Макеева». Они кратко рассказали, что этот маленький (всего 80 кг) КА предназначен для испытаний ноу-хау ученых Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН), которые надеются научиться предсказывать землетрясения, используя ряд явлений в магнитосфере Земли.

ИЗМИРАН как головное научное предприятие в этой области давно предлагал

дополнительного полезного груза (ПГ) спутника «Метеор», готовящегося к запуску на РН «Зенит-2» с космодрома Байконур. В этот раз проектанты были менее стеснены габаритами отсека ПГ\*.

Проектирование спутника велось силами КБ имени Макеева по измененному техническому заданию, с учетом возможностей и технологий, доступных предприятию. Высокоточное оборудование и квалификация первоклассных специалистов позволили изготовить КА в кратчайшие сроки.

Для экономии средств было решено не проводить эксперименты по тепловым нагрузкам аппарата, ограничившись математическим моделированием на ЭВМ. В настоящее время спутник готов и отправлен на космодром; на МАКСе-2001 был выставлен его конструкторский макет.

Представители ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева» напомнили о своем первом орбитальном пуске (НК №15/16, 1998, с.15), когда на орбиту было выведено несколько немецких микроспутников разработки Берлинского университета. Несмотря на довольно экзотическое назначение (наблюдение за миграцией белых медведей в Арктике и сбор информации со всплывающих океанских буев), микроаппараты до последнего времени успешно несли «орбитальную вахту».

К сожалению, по вине заказчика не удалось продолжить сотрудничество с германскими учеными. Предполагалось с борта субмарины запустить спутник SchoolSat, с которым школьники могли бы выполнять эксперименты во время проведения международной выставки EXPO-2000. Однако, по результатам предварительных работ, характеристики аппарата не устроили заказчика и он отказался от проведения уже частично профинансированного проекта.

На вопрос о том, есть ли сейчас у предприятия заказы или договоренности о пусках, представители Ракетного центра сообщили, что ведут переговоры с нидерландскими учеными о запуске экспериментального ПГ на ракете РСМ-50 «Волна» по суборбитальной траектории, при поддержке Европейского космического агентства.

Что касается планов орбитальных полетов, то разработчики прорабатывают проект использования наземного стенда испытательного полигона в Нёноксе вблизи Архангельска для запуска модернизированных РН «Штиль» с увеличенным головным обтекателем, снимающим ограничения на

\* Напомним читателям (НК №1, 1999, с.60), что КА, запускаемые на доработанных БРПЛ первого этапа «Волна» и «Штиль», из-за специфической схемы выведения размещаются в защитных «коконах»-капсулах ограниченного объема, устанавливаемых вместо штатных боевых блоков ракеты.

объем ПГ. Предполагается, что проект полностью окупится за три-четыре года при четырех пусках в год.

Говоря о выполнении научных и коммерческих пусков модернизированных БРПЛ в рамках проведения учебно-боевых стрельб ВМФ, специалисты Центра заметили, что у них складываются особые отношения с моряками. Последние в результате таких пусков не только могут поддерживать высокий уровень боевой подготовки, но и получают дополнительное финансирование, правда, в весьма ограниченных размерах.

ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева» регулярно участвует в салоне МАКС. Когда представители Центра спрашивают, выгодно ли каждый раз выезжать с экспонатами в Москву, пересекая половину России, они говорят: «Проще всего нам было бы ответить отрицательно. Но наша фирма, так же как и все компании – представители аэрокосмического комплекса, обязана делать это. Так поступают во всем мире, демонстрируя на авиасалонах не только свои достижения, но и сам факт, что предприятие не умерло, работает и думает о своих перспективах».

*НК благодарит Е.А.Контареву, ведущего специалиста по связям с общественностью ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева» за помощь, оказанную при подготовке материала.*

Фото И.Афанасьева



Микроспутник «Компас» на стенде ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева».

запустить подобный аппарат на конверсионной БРПЛ РСМ-54 «Штиль»; предполагалось, что в проекте «Штиль-Компас» участие ГРЦ сведется только к доработке ракеты под спутник, который должна была предоставить другая организация.

Работа началась, но потребовала выделения достаточно больших средств на подготовку и проведение запуска. Миасские специалисты обратились в Росавиакосмос, который предложил использовать место

## Сообщения ▶

➤ На космодроме Байконур завершено развертывание и оборудование рабочего места для подготовки космического аппарата «Метеор-3М». 10 сентября спутник был установлен в стенд и начались его электрические испытания.

Запуск КА «Метеор-3М» планируется провести 21 ноября ракетой-носителем «Зенит» с 45-й площадки космодрома. – О.У.

◆ ◆ ◆

➤ Первоначально анонсированный на 19 октября запуск коммерческого связанного спутника «Директ-ТВ» с высокой долей вероятности перейдет на ноябрь. На космодроме еще продолжается подготовка к этому пуску, но американские специалисты после терактов в Вашингтоне и Нью-Йорке свернули работы и убыли с космодрома.

Подобные проблемы возникли и при подготовке КА «Метеор-3М», запуск которого планировалось осуществить во второй половине ноября РН «Зенит». Американский прибор «Сейдж» планировалось поставить на космодром в конце сентября, но после 11 сентября американские специалисты, работавшие по этой программе, также убыли с космодрома, и в настоящее время дата поставки прибора неизвестна. – О.У.

◆ ◆ ◆

➤ На космодроме Байконур прекращена подготовка космического аппарата «Метеор-3М». С 28 сентября начался перевод космического аппарата в режим долгосрочного хранения. Запуск КА «Метеор-3М», который планировалось произвести 21 ноября, переносится на неопределенное время. – О.У.

◆ ◆ ◆

➤ На космодром доставлена еще одна РН «Протон-К» – №404-02. Сегодня началась выгрузка ракеты. Планируется использовать носитель для запуска полезной нагрузки в ноябре 2001 г. – О.У.



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

**11 сентября 2001 г.** террористы-камикадзе направили пассажирские самолеты в два здания Всемирного торгового центра в Нью-Йорке и в здание Пентагона вблизи Вашингтона, убив не менее шести тысяч ни в чем не повинных людей. В ответ Соединенные Штаты Америки объявили «войну террористам во всем мире» и 4 октября начали бомбардировки объектов на территории Афганистана.

Сейчас еще нельзя предсказать, как сложится ход антитеррористической войны, какие еще государства она захватит и насколько сильно изменит она американское общество и – как один из немаловажных компонентов – космическую программу этой страны. В данный момент и Администрации США, и Конгрессу не до космоса. Принятие бюджетных законов на начавшийся 1 октября 2002 финансовый год, включая оборонный бюджет и бюджет NASA, отложено на неопределенный срок.

Следует заметить, что высокий темп запусков военных КА США в августе–октябре ни в коей мере не является ответом на террористическую атаку. Два из них (6 августа и 8 сентября) вообще произошли до нападения, да и третий (5 октября) состоялся после многомесячной подготовки и нескольких переносов. С имеющимися носителями США крайне ограничены в возможности быстрого реагирования в части запуска космических аппаратов и, вероятно, резко усилят работы, направленные на создание такой возможности. Впрочем, существующая орбитальная группировка США вполне обеспечивает потребности планирования военной операции и контроля ее результатов.

С нашей стороны командующий КВР России А.Н.Перминов заявил 5 октября РИА «Новости»: «Все запуски космических аппаратов, которые будут проведены до конца текущего года, запланированы ранее. Расширение российской орбитальной группировки носит планомерный характер. Эти планы согласованы с Росавиакосмосом и утверждены соответствующими государственными органами России». В отличие от США, российские средства выведения могут обеспечить быстрый запуск КА в условиях изменяющейся обстановки. Поверить в то, что такой необходимости сейчас нет, очень трудно, и заявление генерал-полковника Перминова можно понять как косвенное признание отсутствия в боезапасе необходимых КА (в первую очередь разведывательных), ракет-носителей для их запусков или того и другого одновременно.

Не ясно также, насколько будет ограничен доступ к той информации по реализации космических программ США, которая до сих пор была открытой. Можно отметить, что сайт Центра космических полетов имени Годдарда стал предоставлять информацию по орбитальным элементам КА только

# Американская трагедия

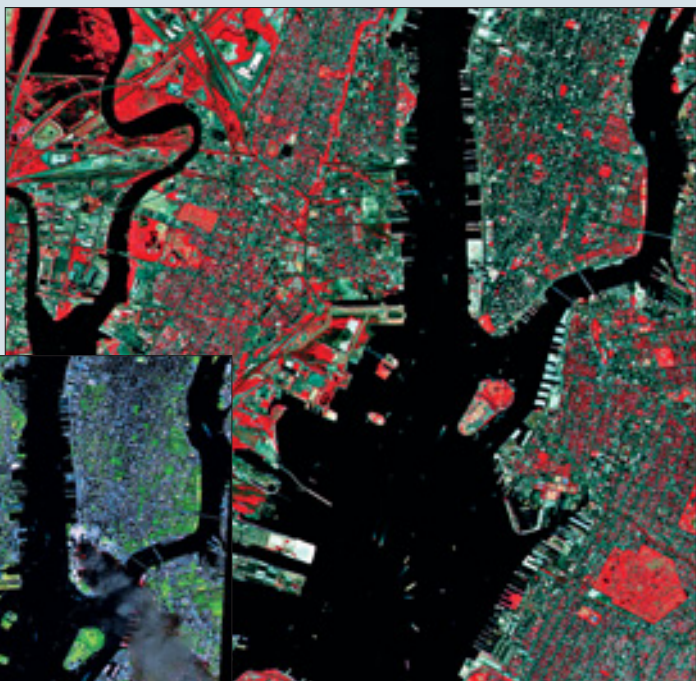


Этот снимок Манхэттена был сделан 12 сентября в 15:43 UTC со спутника Ikonos с высоты 681 км с разрешением 1 м. Фото Space Imaging

зарегистрированным пользователям. Однако объем доступной информации почти не изменился. Элементы на американские военные КА как были закрыты, так и остались, а на любые спутники России и других стран (включая военные КА НАТО, Британии и Франции!) – по-прежнему выдаются по запросу.

В международной рассылке наблюдателей спут-

ников SeeSat-L по требованию американских участников была запрещена публикация результатов визуальных наблюдений амери-



Район Нью-Йорка «глазами» спутников SPOT. Справа – архивный снимок 1994 г. Слева – снимок, сделанный КА SPOT-4 11 сентября в 15:55 UTC, через три часа после террористической атаки, с высоты 822 км в диапазоне SWIR. Фото Spot Image



канских военных КА и полученных после их обработки орбитальных элементов.

Явно перестарался Космический центр имени Кеннеди – для противодействия террористам он снял из бюллетеней о ходе подготовки шаттлов информацию о текущем местонахождении каждой орбитальной ступени. Можно подумать, никто не знает, что они могут быть ровно в трех зданиях и на двух стартовых комплексах! Однако в условиях психоза могут быть приняты и более нелепые решения...

Высказываются предложения об ограничении распространения услуг, оказываемых с помощью космических средств – прежде всего спутниковых снимков высокого разрешения и сигналов глобальной навигационной системы GPS. Первое легко реализуемо, но трудно пресечь возможность приобретения спутниковой информации через подставные организации. Второе одновременно означало бы отказ от далеко идущих планов использования систем типа GPS в транспорте и народном хозяйстве.

Этот снимок Пентагона был сделан 12 сентября в 15:46 UTC со спутника Ikonos с разрешением 1 м. Фото Space Imaging



## Соглашение PanAmSat – Sea Launch

И. Черный. «Новости космонавтики»

**4 сентября** представители компании Sea Launch объявили о подписании соглашения с PanAmSat Corp., в соответствии с которым в четвертом квартале 2002 г. на орбиту будет выведен спутник Galaxy XIII/Horizons-1 для трансляции кабельных каналов в рамках программы оказания услуг компании PanAmSat. С его помощью совместно с японской компанией JSAT Corporation будет реализован новый проект, предусматривающий предоставление услуг по расширению передачи в Ku-диапазоне на территории Северной Америки, а также передачу сигнала на территории Японии и других стран Азии через ретрансляционную станцию, размещенную на Гавайских о-вах.

Galaxy XIII/Horizons-1, относящийся к аппаратам на платформе модели 601 HP производства Boeing Satellite Systems, будет использован для передачи программ цифрового телевидения и данных, а также предоставления Интернет-услуг в регионах Северной и Центральной Америки, на Аляске и Гавайских островах. Оборудование спутника, работающее в Ku-диапазоне, создано для фирмы Horizons – совместного предприятия компаний PanAmSat и JSAT (НК №10, 2001, с.40). Оборудование спутника, работающее в С-диапазоне, будет эксплуатироваться отдельно и войдет в состав кабельной сети Galaxy, принадлежащей компании PanAmSat, которая предоставляет услуги кабельным телекомпаниям, работающим на внутреннем рынке США.

Роберт А. Беднарек (Bednarek), исполнительный вице-президент и руководитель технологического подразделения компании PanAmSat, сказал: «В июле 2000 г. Sea Launch успешно вывел на орбиту спутник, который в настоящее время осуществляет трансляцию программ, как крупнейших ми-

ровых телекомпаний, так и программ кабельного телевидения в интересах компаний, оказывающих услуги кабельного и спутникового телевидения в странах Северной и Южной Америки. В следующем году запланирован запуск Galaxy IIIС. Подписанное новое соглашение демонстрирует нашу уверенность в возможностях этой компании».

«Зенит-3SL» компании Sea Launch выведет Galaxy XIII на геопереходную орбиту с высоким перигеем, после чего спутник займет окончательную орбитальную позицию (127°з.д.). На борту КА находится 48 активных транспондеров (24 в диапазоне Ku и 24 в диапазоне С). Расчетный срок службы – 15 лет – предполагается увеличить за счет высокой точности выведения.

PanAmSat Corporation – крупнейший провайдер услуг по передаче через КА видеосигнала и данных. Компания владеет группировкой из 21 спутника, а также семью наземными объектами связи. Используя свои мощности, PanAmSat обеспечивает передачу развлекательных и информационных программ для систем эфирного, спутникового и кабельного телевидения. Она предоставляет услуги Интернет-провайдерам, телекоммуникационным компаниям, а также крупным корпорациям во всем мире. 81% акций PanAmSat владеет компания Hughes Electronics Corporation.

JSAT – крупнейший оператор спутниковой сети в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Компания является владельцем и оператором восьми спутников, размещенных на семи орбитальных позициях. JSAT предоставляет услуги связи и передачи сигнала, оптимизированные для поддержки высокоскоростных сетей с широкой полосой пропускания и большой областью покрытия.

По материалам компаний Boeing, Sea Launch и PanAmSat

### Сообщения ▶

✧ 12 сентября генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев сообщил, что Агентство передало на рассмотрение китайской стороне 13 космических программ, которые могли бы совместно реализовываться обеими странами. «Эти программы касаются создания автоматических космических аппаратов, а также систем и компонентов непилотируемой техники», – сказал Коптев. По его словам, китайская сторона должна определиться, какие из них она могла бы профинансировать в 2002 г. – К.Л.

✧ ✧ ✧

✧ 10 сентября Китай предложил ЕКА свои услуги по запуску в июле 2006 г. орбитальной ультрафиолетовой обсерватории WSO/UV (World Space Observatory/Ultraviolet). До сих пор планировалось, что этот КА будет выведен в точку либрации L2 с помощью российской РН «Протон-К». При этом, как и в случае с обсерваторией Integral, носитель будет являться вкладом России в программу WSO/UV, за что российские специалисты получат время для наблюдений на космической обсерватории. Видимо, Китай тоже хотел бы подобным образом поучаствовать в таком крупном научном эксперименте. Однако ЕКА пока официально не только не отреагировало на предложения КНР, но и не объявило о выборе поставщика пусковых услуг. – К.Л.

✧ ✧ ✧

✧ 6 сентября компания Lockheed Martin Commercial Space Systems объявила о подписании с корпорацией GE American Communications Inc. контракта на постройку на базе платформ семейства A2100 трех геостационарных спутников нового поколения – GE-10, GE-11 и GE-18. Новые КА будут предназначены для обеспечения кабельного телевидения на территории Северной Америки. На геостационарной орбите спутник GE-10 заменит спутник GE Satcom C-4, GE-11 – спутник GE Satcom C-3, а GE-18 пока останется на Земле в качестве «холодного» резерва и будет запущен в случае необходимости. Одно время Lockheed Martin был монополистом в изготовлении спутников для GE Americom. Однако несколько последних заказов на КА этой серии были отданы европейской компании Alcatel. – К.Л.

# Военным США не нужны космоланы NASA

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**7 сентября** американские BBC объявили, что не примут от NASA управление программами X-37 и X-33<sup>1</sup>; последний демонстратор будет финансироваться до сентября 2002 г.

Так закончились многообещающие проекты перспективных космических транспортных систем (КТС). О возможности такого финала мы уже говорили (НК №5, 2001, с.50). Некоторые особо рьяные читатели даже упрекали редакцию, что она отдает дефицитное пространство журнала под «проекты». Позволим себе не согласиться. Истинные специалисты отечественной ракетно-космической промышленности при личных встречах и в письмах неоднократно говорили о крайней полезности материалов об иностранных программах, находящихся на самом переднем крае науки и техники, которые позволяют оценить не только возможности современной технологии, но и готовность экономики и политики государства к новым веяниям.

По многочисленным оценкам экспертов, проекты X-33, -34 и -37 способствовали оценке стоимости, пониманию эффективности и проблем интеграции будущих КТС, предоставив большой объем ценной информации о динамике полета таких ЛА. Разработка демонстраторов показала: нынешние технологии не позволяют создать экономически выгодные системы типа X-33/Venture Star и эксплуатировать их в интересах гражданских и коммерческих заказчиков. По этим и другим причинам NASA остановило работу по программам. Оставались военные ведомства – они могли воспользоваться некоторыми специфическими возможностями «Иксов».

Еще 7 июля высшее руководство NASA в лице администратора Дэниела Голдина и Министерства обороны (МО) в лице главнокомандующего Космического командования (КК) США генерала BBC Ральфа Эберхарта согласилось сформировать группу для «определения судьбы» X-37 и X-33.

В группу вошли представители NASA, BBC, Национального разведывательного управления NRO, а также фирм Lockheed Martin и Boeing – основных подрядчиков обеих программ. Поскольку и военные, и NASA с пониманием отнеслись к X-37 (да и деньги под него тогда еще были), работы по этой программе предполагалось продолжить.

Что касается демонстратора X-33, то, по словам Д.Голдина, принципиальное решение надо было принять в ближайшие несколько месяцев. До тех пор, пока Пентагон не возьмет на себя продолжение работы над проектом, NASA не хотело тратить деньги на X-33, за исключением уже выделенных средств на свертывание программы. Военные были не прочь принять X-33, но в бюджете 2002 ф.г. под него не нашлось статьи. По утверждению Р.Эберхарта, они надеялись, что NASA сохранит программу до 2003 г., после чего BBC могли бы «перехватить» финансирование.

Потратив около 1 млрд \$, NASA в марте 2001 г. закрыло проект X-33/Venture Star из-за технических проблем и перерасхода финансов. Задел, созданный в рамках программы, BBC хотели бы использовать для создания военного космолана [1].



По истечении объявленного срока комиссия вынесла вердикт: по оценкам BBC, обе программы «не соответствуют требованиям военных к космоланам». Ни один из проектов не обеспечивает уровень военного использования, необходимый для продолжения разработки и финансирования силами МО.

Тем не менее BBC продолжают совместно с NASA работы в области «интегрированной технологии доступа в космос», определяя облик будущих носителей многократного использования и разрабатывая рациональный подход к ведению космических операций с точки зрения интересов нации [2].

## «Сирота» X-33 чуть не стал космическим бомбардировщиком

Итак, Пентагон мечтал создать «космический бомбардировщик»<sup>2</sup> на базе «умершего» проекта X-33 для поражения целей в любой точ-

ке мира через 30 мин после поступления приказа. Этот факт, по мнению многих обозревателей, усиливал международные дебаты по вопросу о милитаризации космоса.

Бомбардировщик стартует как дальняя ракета и сбрасывает высокоточные боеприпасы со 100-километровой высоты. Перемещаясь в 15 раз быстрее и в 10 раз выше нынешних тяжелых самолетов, он выполнит задачу, которая сейчас весьма беспокоит американских военных: как в условиях сокращения числа (и увеличения уязвимости) заграничных баз США поражать удаленные цели?

Представители МО утверждали, что такой аппарат не приведет к очередному витку гонки космических вооружений: его цели находятся на Земле, а он не совершает полного витка по орбите.

По мнению экспертов, иностранные правительства и сторонники контроля вооружений почти наверняка будут протестовать, поскольку такой КЛА может быть адаптирован для обороны американских спутников или поражения вражеских<sup>3</sup>.

Сторонники проекта в военно-промышленном комплексе утверждали, что космический бомбардировщик мог бы поразить любую цель на земном шаре и вернуться на базу в США менее чем за 90 минут. Для сравнения – во время авианалетов на Косово в 1999 г. американские B-2 тратили на перелет с запада Миссури до Балкан и обратно примерно 24 часа.

Целями подобного ЛА могли бы стать сильно защищенные командные пункты или узлы ПВО, которые следует поразить в первые минуты войны, чтобы «расчистить место для драки» обычным бомбардировщиком и истребителем.

По мнению поборников проекта, имея большую скорость и высоту полета, «космический бомбовоз» был бы недостижим для обычных средств ПВО<sup>4</sup>.

Из-за высокой кинетической энергии боеприпасы, сброшенные с космической высоты, достигали бы земли с такой скоростью, что им не нужно было бы взрывчатое снаряжение. Их можно было бы использовать в роли «противобункерных бомб» (bunker busters)<sup>5</sup>, способных проникать через железобетонные стены сооружений с высокой степенью защиты.

Однако, по мнению противников идеи, минусы перевешивали. Джон Пайк (John E.

<sup>1</sup> Напомним читателям: первый аппарат – демонстратор перспективной многоэшелонной космической ступени, а второй – прототип одноступенчатого носителя.

<sup>2</sup> Первый проект сверхдальнего самолета с ракетным двигателем родился в годы Второй мировой войны под пером австрийского ученого Югена Зенгера (Eugen Sanger), который предлагал Гитлеру построить «бомбардировщик-антипод», способный, рикошетируя в верхних слоях атмосферы, нанести удар по Нью-Йорку. С тех пор идея самолета, который мог бы в космосе облететь земной шар, очаровала как военных, так и специалистов.

<sup>3</sup> Фрэнк Гафни (Frank Gaffney), президент про-пентагоновского «Центра политики в области безопасности» (Center for Security Policy), признает: «Аппарат может одинаково легко применяться как для ударов по наземным целям, так и для противоспутниковых операций».

<sup>4</sup> Спорное утверждение. Российские зенитные ракетные комплексы типа С-300 способны поразить любые цели, обладающие подобными характеристиками, в т.ч. и маневрирующие.

<sup>5</sup> Как пригодились бы сейчас американцам такие боеприпасы для обстрела подземных лагерей Усамы бен Ладена!



Pike), руководитель исследовательской организации Global Security, предсказывает, что космический бомбардировщик – это «флаг, зовущий к милитаризации космоса. Жители Европы и Азии, испытывающие беспокойство по поводу роста лидерства США в военных программах, усмотрели в подобной технологии новый пример американского гегемонизма».

Была и иная точка зрения: космическая экспансия неизбежна; так почему бы Соединенным Штатам не воспользоваться преимуществами перспективных технологий прежде, чем это сделают другие?

За последнее время родились и умерли многие проекты военных космопланов, как пилотируемых, так и автоматических. Для снижения издержек предлагалось использовать многоразовые носители с мощными двигательными установками и теплозащитой, способной выдержать спуск в атмосфере. Но самая большая проблема – это затраты. Идея заманчива, но как воплотить ее в жизнь?



Доналд Рамсфелд, министр обороны США, – за активизацию роли военных в космосе. Это стало особенно заметно в стратегическом документе Guidance and Terms of Reference for the 2001 Quadrennial Defense Review, который можно условно перевести как «Четырехлетний обзор по целям и компетенции в области обороны начиная с 2001 г.». Бумага концептуальна, и в ней не заостряется внимание на новых военных возможностях, но прямо указана ценность суборбитального военного космоплана. Обзор не уточняет, сколько такой аппарат может стоить. По мнению Дж. Пайка, задачу можно решить, затратив несколько десятков миллиардов долларов.

Несмотря на отрицательное решение комиссии по космическому бомбардировщику на базе X-33, весьма показателен пристальный интерес главнокомандующего КК к работам, которые пять лет вел Lockheed Martin на заводе Skunk Works в Палмдейле. А именно генерала Р.Эберхарта Д.Рамсфелд видел основным кандидатом на пост следующего председателя Объединенного комитета начальников штабов (Joint Chiefs of Staff) США [3]...

### Новые акценты программы X-37

Итак, несмотря на отрицательное решение по включению проекта X-37 (НК №8, 2001, с.60) в программу NASA «Космическая пус-

ковая инициатива» SLI (Space Launch Initiative), Boeing еще целый год будет продолжать работу над орбитальной «летающей лабораторией».

Проект еще не умер, но уже «при смерти». Есть мнение, что в этом виноваты большие сомнения в осуществимости программы, изменения ее целей и трудности заказа корабля системы Space Shuttle для проведения орбитальных испытаний. Сомнения – результат переоценки стратегии NASA «быстрее, лучше, дешевле» после потери двух марсианских AMC подряд. Цели меняются после отказа от разработки проекта X-33/Venture Star в пользу программы SLI. А получить место даже в полупустом отсеке шаттла становится все тяжелее в свете «увеличения поддержки программы МКС».

Однако программа X-37 идет. По словам Денниса Смита (Dennis E. Smith), менеджера проекта SLI в Центре космических полетов имени Маршалла (Алабама), Boeing интенсивно трудится над аппаратом. Фюзеляж делал завод Phantom Works в Сент-Луисе, крыло – предприятие в Хантингтон-Бич. В августе их совместили в Палмдейле. Большинство подсистем к апрелю 2001 г. уже были сертифицированы.

Программа на год отстает от плана; к осени полноразмерный X-37, а не масштабную модель X-40A, уже надо было сбрасывать с самолета-носителя, с тем чтобы в 2002 г. выполнить два орбитальных полета. «Свободные» полеты с B-52 теперь перенесены на 2002 г. По мнению Смита, аппарат будет готов для космического полета к марту 2003 г. Однако до 2004 г. места на шаттле нет.

Стоимость программы X-37 оценивалась в 181 млн \$; 75 млн \$ должен был передать Boeing, 72 млн \$ – NASA и 16 млн \$ – ВВС. Boeing уже потратил 85 млн \$, включая 18 млн \$ для проведения аналогичных исследований, выполненных до соглашения Boeing/NASA. По словам Смита, к маю 2001 г. (т.е. к моменту, когда прошла всего половина времени, отведенного на проект) NASA израсходовало 65 млн \$, или 90% отводимой суммы; Агентство должно было оплатить расходы «Боинга» после поставки крыла и фюзеляжа.

Сомнения в жизнеспособности проекта усилились в конце 2000 г. и привели к желанной большей поддержке со стороны персонала Летно-исследовательского центра (ЛИЦ) Драйдена (Эдвардс, Калифорния) и дополнительных проверок. Именно ЛИЦ испытал X-37; здесь же аппарат должен был совершить посадку после космического полета. В Эдвардсе предполагалось построить стенд для испытаний двигательной установки ЛА, работающей на топливе «перекись водорода – керосин JP-8».

Как изменятся цели программы, не ясно. С отказом от проектов X-33 и X-34,

платформой для испытаний новых технологий мог бы стать демонстратор X-37. Более того, после доклада Доналда Рамсфелда, выразившего повышенный интерес к военному космосу, эксперты предположили, что на X-37 можно было бы провести соответствующие эксперименты.

По словам Смита, надо не только найти шаттл для X-37, но и оплатить полет. «Это должно сделать NASA, а не Boeing. [Если шаттла не будет], попытаемся использовать одноразовый носитель».

NASA и Boeing «решили реструктурировать программу, – говорит Смит. – Для снижения риска надо потратить 20 млн \$ из государственного бюджета. Если эти деньги будут предложено найти «Боингу», фирма на это не пойдет...» [4].

Контракты на программу SLI были выданы 17 мая 2001 г., но NASA и ВВС посчитали необходимым провести углубленные обсуждения по X-37 с компанией Boeing. Осенью было принято «соломоново решение»: финансирование по программе закончится в сентябре 2002 г.

Источники:

1. SpaceNews, 27.07.2001.
2. По сообщениям агентства AFPN.
3. Los Angeles Times, 28.07.2001.
4. Aviation Week & Space Technology, August 8, 2001.

### Сообщения ▶

☞ Центр космического анализа был образован 31 августа в составе Космического командования ВВС США. Его задачей является моделирование, имитация и анализ перспективных космических систем, оценка их места в военных кампаниях, вклада в возможности США в «космической войне» (space warfare) и в сдерживание потенциального противника. Организационно Центр включен в состав Управления вице-командующего КК ВВС США (это генерал-лейтенант Роджер ДеКок, который предлагал создать такое подразделение еще 19 лет назад) и насчитывает 32 человека, включая военных, гражданских служащих и представителей подрядчиков.

Директором Центра стал полковник Томас Шон Келсо (Thomas Sean Kelso), до этого занимавший должность начальника Технологического института ВВС США. Д-р Том Келсо внес выдающийся вклад в современное движение наблюдателей ИСЗ, опубликовав переведенные им на язык Pascal исходные тексты алгоритма моделирования движения ИСЗ, создав моделирующую программу TrakStar и организовав доступ к текущим двустрочным элементам сначала через Celestial BBS, а затем через Интернет. – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ Восточный полигон ВВС США с космодромом на мысе Канаверал проходит модернизацию: до 21 сентября планируется замена средств, обеспечивающих подрыв аварийных носителей. В последующие месяцы и годы будут введены в строй новые компьютеры, организованы современные сети и включены новые линии связи с измерительными пунктами полигона – спутниковые вместо кабельных. Общая стоимость модернизации в период до 2006 г. превысит 2 млрд \$, но позволит снизить стоимость запусков. – П.П.



# Три дня в Вумере

Предлагаем читателям путевые заметки независимого австралийского исследователя истории космонавтики **Гая Парри (Guy Parry)**, посетившего первый европейский космодром Вумера в Австралии, сейчас практически всеми забытый.

Фото автора

После чрезвычайно приятной поездки во Флориду на запуск Cassini в 1997 г. я задумал посетить еще какое-нибудь место, связанное с космосом. В эти каникулы таким пунктом стал великолепный «ракетный город» в австралийской пустыне. 1200 км от Мельбурна до Вумеры я пересек за двое суток, достигнув городка примерно в 5 часов вечера 15 сентября. Из достопримечательностей на пути к Вумере запомнилось большое высохшее озеро Айленд-Лагун (Island Lagoon) на западе от Порт-Огаста (Port Augusta). В 1960 г. здесь была построена станция дальней космической связи №41 (Deer Space Station 41), принадлежащая NASA. Огромная тарелка антенны диаметром 23,5 м использовалась при работе с космическими зондами Mariner II, V, VI и VII, не говоря уже об Apollo 11. Когда объект был закрыт в 1972 г., антенну сняли, но остался захватывающий вид на Айленд-Лагун...

Я волновался, что воскресенье 16 сентября будет выходным и, как часто бывает, все будет закрыто. После регистрации в гостинице ELDO<sup>1</sup> выяснилось, что музей открыт семь дней в неделю! Я остановился в комнате №7 блока Redstone<sup>2</sup>; другие блоки также носили имена типа Skylark<sup>3</sup> или Black Knight<sup>3</sup>. Кроме двух-трех других приезжих, кажется, единственным постояльцем гостиницы был я.

Примерно час перед обедом я гулял по округе, делая фото исторического городского указателя, ракетных парков и указателя Long Tom<sup>4</sup>, стоящего на пусковой установке рядом с автострадой. Прекрасными образчиками этого нагромождения старых ракет и пусковых установок были два огороженных проволокой загона, заполненные смятыми частями носителей – первых ступеней F4<sup>5</sup> и Redstone – SPARTA<sup>6</sup>, привезенными из пустыни в 1990-х. Загон F4 не был даже закрыт на замок... Рассматривая все эти скрученные обломки, я задумался: как ужасно неэффективны ракеты, служащие для запуска пищащих малюток-спутников на орбиту! Весь этот металлолом, когда-то стоящий целое состояние, теперь даже не хранится под замком...

Потеряв часы, я не смог скорректировать время и прибыл в «Центр наследия» (Heritage Centre) очень рано – точно в мо-



«Стартовый комплекс №6» космодрома Вумера при запуске ELDO F6 (1967 г.)



«Загоны» с обломками PH Blue Streak (вверху) и SPARTA



мент его открытия. Посмотрев сувениры, я купил несколько книг и нашивок («пэтчей»). Вход в музей стоил весьма прилично – 3 \$. Залы были забиты замечательными старыми кинотеодолитами и самописцами, стойками старинной релейной электроники, устрой-

вами чтения перфокарт, телефонами-вертушками и другими неисчислимыми фрагментами очаровательной «эры технологии» шестидесятых. Множество моделей (в разрезе) различных ракет и бомб, которые здесь испытывались, стояли рядом с превосходно выполненным масштабным макетом комплекса 6А, на котором когда-то «гостили» Blue Streak<sup>7</sup> и носители Eurora 1. Если я и был чем-то недоволен, так это отсутствием в продаже фотографий пусков. Комплект открыток с носителями SPARTA-WRESAT, Black Arrow<sup>8</sup> и Eurora был бы очень кстати.

До этого я никогда не видел цветных фото Black Arrow, кроме знаменитого запуска R3<sup>9</sup> и нескольких снимков Eurora в Интернете, всегда мелких и плохого качества. Здесь же имелись несколько

прекрасных фото ракеты SPARTA, в т.ч. со спутником WRESAT, неизвестных мне ранее. Думаю, следующей поездкой будет мой визит в фотоархив DSTO<sup>10</sup> в Сэлисбери (Salisbury)...

Рядом с шоссе на выезде из города я заметил офисы компании Kistler и Raytheon. Последний выглядел закрытым, когда я проезжал мимо. Утром в понедельник (17 сентября) я имел очень приятную дружескую беседу с Кёртисом Джонстоном (Curtis Johnston), директором по пусковым операциям компании Kistler в Австралии. Этот бодрый подтянутый старикан когда-то отвечал за «Проект Score»<sup>11</sup> и ранние американские работы по спутникам-шпионам, запускавшимся с авиабазы Ванденберг с помощью PH Atlas-Agena. Он сказал, что если [компания Kistler] подбросит немного денег, то все будет «на мази», и посоветовал мне поехать в «Закрытую зону» (Restricted Area), посетить «Оборонный центр обеспечения Вумера» DSCW (Defence Support Centre Woomera) и побеседовать с Брюсом Хендерсоном (Bruce Henderson), что я и сделал.

Удивительно, но при проезде через техническую зону аэропорта единственное, что я должен был сделать, это остановиться на шлагбауме, сказать свое имя, показать автомо-

<sup>1</sup> Названа в честь «Европейской организации по разработке ракет-носителей» (ELDO, European Launcher Development Organisation), которая, наряду с «Европейской организацией по космическим исследованиям» ESRO (European Space Research Organisation), является прародительницей ЕКА. – Прим. ред.

<sup>2</sup> Одна из первых стратегических ракет; в конце 50-х – начале 60-х стояла на вооружении США и Великобритании. – Прим. ред.

<sup>3</sup> Английские высотные исследовательские ракеты, запущенные из Вумеры. – Прим. ред.

<sup>4</sup> Один из экспериментальных баллистических снарядов, испытывался в Вумере – Прим. ред.

<sup>5</sup> Ракета ELDO A, запущенная 23 мая 1966 г. Прототип PH Eurore-1, предшественницы Ariane, которая стартовала в 1967–1969 гг. из Вумеры в неудачных попытках вывести на орбиту первые спутники организации ESRO. – Прим. ред.

<sup>6</sup> PH на базе Redstone; использовалась в 1966–1967 гг. в некоторых экспериментальных военных ракетных программах США, Великобритании и Австралии, в т.ч. и при запуске первого австралийского спутника WRESAT. – Прим. ред.

<sup>7</sup> Экспериментальная английская дальняя баллистическая ракета (1964–1966); на ее базе создавались носители серии Eurore. – Прим. ред.

<sup>8</sup> Ракета, запущавшаяся в 1969–1971 гг. из Вумеры по программе разработки первой английской национальной космической PH. – Прим. ред.

<sup>9</sup> Первый национальный английский спутник X-3 Prospero был запущен этой ракетой 28 октября 1971 г. – Прим. ред.

<sup>10</sup> Defense and Space Technology Organization – австралийская правительственная организация, занимавшаяся обороной и космосом. – Прим. ред.

<sup>11</sup> Запуск первого американского экспериментального спутника связи на PH Atlas 18 декабря 1958 г. – Прим. ред.



## Момент старта с острова Рождества приближается

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**5 сентября** Филлип Спектор (Спектор), юридический представитель компании «Азиатско-Тихоокеанский космический центр» APSC (Asia Pacific Space Center) в Вашингтоне, сообщил, что инвесторы, несмотря на осторожность в поддержке новых космических предприятий, выразили доверие проекту «Аврора» (НК №8, 2001, с.36).

Центр планирует запускать спутники на модернизированном варианте российской РН «Союз» с удаленного приэкваториального о-ва Рождества, который находится далеко от развертываемых сейчас афганских батальонов. Проект привлекал внимание финансовых кругов, встревоженных замедлением темпов роста мировых Hi-Tech компаний и банкротством ряда крупных фирм, работающих в области космического бизнеса.

Представители APSC говорят, что, кроме правительства Австралии, выделившего 52 млн \$ на проект стартового комплекса (СК), общие вложения капитала в который оцениваются в 400 млн \$, они уже заручились поддержкой частных корейских и австралийских инвесторов. Строительство СК должно начаться в конце 2001 г., а первый запуск планируется на конец 2003 г.

«Аврора» напрямую конкурирует с уже имеющимися коммерческими компаниями, доминирующими на рынке запусков, – европейским консорциумом Arianespace и российско-американским совместным предприятием ILS, использующим ракеты Atlas фирмы Lockheed Martin и «Протон» Центра имени Хруничева. На этот же рынок агрессивно выходит Boeing с рядом РН Delta и участием в проекте «Морской старт».

Рынок запусков на геостационар переполнен; цена у большинства операторов пусковых услуг превышает 20 тыс \$/кг. Вице-президент APSC Ричард Уотерман (Waterman) сказал: «Мы легко способны конкурировать с ценой 15 тыс \$/кг и ниже и сможем вытеснить некоторых более дорогих поставщиков. «Аврора» сможет выводить на геопереходную орбиту до 4,5 т, что составляет 85% потребностей современного рынка».

Проект APSC нарушает планы Франции по запуску РН «Союз» с экваториального космодрома Куру во Французской Гвиане (НК №9, 2001, с.52), принципиальное решение по которым должно быть принято на конференции министров стран – членов ЕКА в ноябре этого года.

В последнее время Франция относится к «Союзу» с энтузиазмом, особенно после переговоров Жака Ширака с Владимиром Путиным. Совсем недавно директор по операциям Arianespace Жак Россиньоль был заменен Жак-Ивом Ле Галлем. Последний возглавляет российско-французское СП Starsem и считается твердым сторонником «Союза» (НК №10, 2001, с.47).

По материалам агентства Reuters



Зал музея в Центре «Наследие». На переднем плане слева – КА WRESAT

билые права и назвать планируемое время визита. И это после всех моих волнений!<sup>12</sup>

Указатель за воротами «Закрытой зоны» напоминает, что вы находитесь в одном из некогда наиболее охраняемых мест Британского Содружества. Во времена «холодной войны» к таким вещам относились очень серьезно...

Проехав еще несколько сот метров, я заметил, что западная сторона холма рассечена мелкими оврагами. Позже Кёртис сказал мне, что здесь, где объем земляных работ меньше, будет строиться стартовый стол (или даже столы!) для носителя Kistler K-1. К моему восхищению, я наблюдал работу экскаваторов.

Я проскочил поворот к стартовому комплексу ELDO, хотя меня предупреждали: «Смотри внимательно, увидишь груды камней с воткнутой в нее палкой». Никакой груды камней не было, как и знака – только кусок чугуноуголка, вбитый в землю. А когда-то много лет назад по этой австралийской дороге еженедельно следовало оборудование стоимостью в миллионы фунтов!..

За неделю до моего приезда прошел редкий в этих местах дождь, и в пустыне цвело множество растений. Большое озеро Харт-Лейк (Hart Lake) далеко на юге, окруженное пластами белой соли, напоминало замороженный прибор. Это зрелище стоило, чтобы поехать и взглянуть на него!

Из-за дефицита хорошей информации о «Стартовом комплексе №6» я даже не был



Развалины столов «А» (слева) и «В» «Стартового комплекса №6» космодрома Вумера

уверен, какой из стартовых столов – «А», а какой – «В». Уже потом, сравнивая сделанные здесь фото с иллюстрациями в таких книгах, как «Огонь в пустыне» (Fire Across the Desert), я смог разобраться.

Вначале я повернул налево и оказался у стартового стола «В». Он по-прежнему представлял могущественное железобетонное со-

оружие, возвышающееся над окрестной местностью. Его скат падал на 30–40 метров в устье сухого ручья, убегающего к «Оленьему озеру», мерцающему вдали. Я был удивлен, не обнаружив никаких следов «граффити», хотя сторона стартового стола, обращенная к шоссе, была испещрена пулевыми отверстиями. Стол «А» был практически идентичен. Судя по многочисленным деталям, именно он когда-то использовался [для запусков ракет].

Дренажные каналы и небольшие бетонные конструкции вокруг указывают, что он был полностью закончен, в отличие от стола «В». Жалкие «мостики», связывающие стартовые столы с вершиной холма, были давно удалены, и теперь подъем наверх требовал определенных навыков скалолазания. Возможно, власти не хотели, чтобы кто-то свалился с этих сооружений вниз...

Складывалось впечатление, что я – единственный человек на 20 км вокруг.

В целом визит удался. Не посетив стартовые столы, я был бы очень разочарован. Официальные туры к ним проводятся дважды в неделю; для этого нужно собрать группу по меньшей мере из шести человек. Думаю, мне повезло, что удалось осмотреть столы самостоятельно, но остро чувствовалось необходимость узнать у кого-нибудь подробности...

Из поездки я вынес странное чувство. Было заметно, что когда-то здесь возводилось дорожное высокотехнологичное чудо света, как [космодром] в Советском Союзе или США. Австралия пыталась тягаться с «большими парнями»! Только апатия правительства и необходимость «затянуть финансовый пояс» не позволили сохранить лидерство. Кто знает, как сейчас сложилось бы дело, если бы деньги не закончились!

Думаю вернуться в Вумеру, когда начнутся реальные пуски. Кто бы ни был первым – Kistler, Spacelift или United Launch Services – я обязательно прилечу сюда!



*P.S. По данным с интернет-страницы Джонатана МакДауэлла (Johnathon's Space Note Page), с 13 февраля 1957 г. по 20 ноября 1995 г. из Вумеры проведено 486 запусков различных ракет! Судя по литературе, приобретенной в Австралии, часть дат в список занесена неверно и пуски могли дат в список занесены на день раньше или позже. Однако окончательно уточнить список очень трудно.*

Перевод и адаптация И.Афанасьева

<sup>12</sup> Напомним, дело происходило после событий 11 сентября 2001 г. – Прим. ред.

# А.Медведев о Центре Хруничева

свои деньги на «Протон», чтобы потом отказать от него...»

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

**11 сентября** в Государственном космическом научно-производственном центре имени М.В.Хруничева состоялась пресс-конференция нового генерального директора, генерального конструктора Центра А.А.Медведева. Александр Алексеевич сообщил, что после назначения на должность поначалу старался избегать встреч с журналистами. Однако сейчас это положение дел необходимо менять.

На сегодня ГКНПЦ имени М.В.Хруничева – огромное предприятие, на котором работают 22 тысячи человек. Оно включает КБ, завод, НИИ, филиалы, в т.ч. на космодромах Байконур и Плесецк. По словам генерального директора, доля Росавиакосмоса и Министерства обороны в финансировании Центра весьма незначительна, поэтому предприятие живет в основном за счет международных проектов. И, несмотря на нынешнее (а особенно год назад) очень непростое положение, удалось с января месяца по сегодняшний день увеличить зарплату сотрудников ракетно-космического завода в среднем на 40%.

Все международные проекты, разрабатываемые Центром, во многом направлены на усиление экономики России. Например, за счет зарубежных контрактов на запуски «Протонов» удалось не просто поддержать производство этого носителя, но и сохранить сотни предприятий и сотни тысяч человек кооперации. Из полученных средств более 200 млн \$ потрачено на укрепление и восстановление инфраструктуры Байконура. За свои деньги – через совместное предприятие (СП) ILS – ГКНПЦ восстановил 24-ю площадку космодрома, на которую у страны не было средств. Без этого сегодня Россия не запускала бы спутники на геостационарную и другие орбиты, не имела бы навигации, разведки, системы предупреждения о ракетном нападении...

Понимая особую значимость и перспективы северного космодрома Плесецк – основного космодрома на территории РФ, Центр Хруничева решил в свое время проводить отсюда коммерческие запуски легкой ракеты «Рокот». Удалось найти инопартнера. Характеристики носителя оказались настолько привлекательными для германской фирмы Daimler, с которой в 1995 г. было создано СП Eurocopt, что она взяла кредит в банке. Сейчас это чисто коммерческий проект: немцы проводят маркетинг «Рокота» на западном рынке, российская сторона обеспечивает запуски. Работы позволили привлечь в Россию инвестиции, из которых более 20 млн \$ уже вложено в Плесецк.

Коммерческие запуски требуют особого, деликатного обхождения; их заказчик намного капризнее, чем российский. К концу 1990-х удалось обеспечить соответствие инфраструктуры, отвечающей в Плесецке за запуски «Рокота», мировым требованиям. Это и чистовые камеры, и глобальная связь – то, чего не было до сих пор.

В то время, когда шла пресс-конференция в Центре Хруничева, сотрудники предприятия совместно с коллегами из КБТМ – головного разработчика наземной инфраструктуры – и представителями фирмы Motorola участвовали в т.н. «сухом прогоне» двух спутников Iridium к предстоящему в 2002 г. запуску. Президенты инопартнеров, находящиеся в Плесецке, остались очень довольны сегодняшним состоянием космодрома.

Отвечая на вопрос, не собирается ли Центр уходить с Байконура, А.Медведев сказал: «Мы вложили в этот космодром слишком большие деньги, чтобы уйти оттуда. В рамках СП ILS у нас прекрасно идет работа, невзирая на то, что квоты на запуски нам отменили слишком поздно, и даже несмотря на два неудачных запуска «Протонов». Мы не только не собираемся уходить, но и, напротив, будем усиливать на Байконуре позицию отечественных средств выведения, запуская одновременно как нынешний «Протон», так и «Протон-М», постепенно переходя с первого на второй. Совместно с перспективным семейством «Ангара» этот носитель даст хороший и серьезный эффект.

Более того, «Протон-М» мы делаем не просто ради улучшения характеристик. Проведена серьезная работа по улучшению экологии этой машины, во всех аспектах. Изменения позволяют в два раза сократить

Две неудачи и то обстоятельство, что Россия не смогла вовремя решить вопрос по квотам на запуски, очень сильно сказались на развитии предприятия. Еще осенью 2000 г. А.Медведев послал официальное письмо Ю.Коптеву, в котором объяснялось, что из-за этого страна недополучила 1.2 млрд \$. Тем не менее технические решения, которые удалось найти по средствам выведения, в т.ч. ракетам «Ангара» и «Протон-М» с «Бризом-М», позволяют, по оценкам специалистов, не просто сохранить положение предприятия, но и еще более «агрессивно» войти в рынок. А.Медведев сказал: «Если сегодня вместе с ILS мы удерживаем примерно 40% рынка, то, подключив Atlas 5 и «Ангару», сможем рассчитывать на 60% и более. И это несмотря на то, что есть остальные конкуренты. На 65% рынка мы сможем выйти лет через пять, сделав «Ангару». Первый ее пуск легкого варианта состоится в 2003 г. Может быть, я смотрю слишком оптимистично, но тяжелая «Ангара», наиболее экономически выгодная, стартует в 2005 г. – так предсказывает нам президентский указ...»

Специалисты ГКНПЦ четко отслеживают изменения рынка пусковых услуг (для этого шесть лет назад в Центре создан специальный комплекс). По их мнению, в прошедшие два года и на предстоящие 5–10 лет рынок выведения на геопереходную орбиту будет достаточно стабилен и, по-видимому, не будет расти, составляя от 30 до 35 пусков в год. При этом число типоразмеров РН, которые претендуют на рынок, уже сегодня в 1.5 раза больше, чем два года назад. А в ближайшие пять лет, в связи с появлением новых семейств (Atlas 5, Delta 4, «Ангара»), это число возрастет раза в три-четыре. Какая намечается конкуренция!

Говоря о современных и перспективных средствах выведения разработки Центра Хруничева, А.Медведев отметил разгонный блок (РБ) «Бриз», который будет применяться как на «Протоне-М», так и на «Ангаре» и «Рокоте». Что касается аналогичных работ других отечественных фирм, то они, как правило, ориентированы на конкретные ракеты: «Фрегат» – только на «Союз», модернизация блока ДМ – на «Протон». Разработчикам из Филей удалось охватить сразу три носителя.

«Хотелось бы еще раз подчеркнуть, – сказал А.Медведев, – чтобы не казалось, что Центр Хруничева собирается с помощью «Бриза» выкинуть все остальные блоки как ненужные. Пусть летают! И когда по ценам и характеристикам ДМ будет подходить для запуска какого-нибудь спутника, мы, конечно, возьмем ДМ; святое дело, особенно, если речь идет об обычном «Протоне» – там этот блок сделал уже больше 200 пусков. Вообще, кто сказал, что можно ограничиться только одним типом РБ? Такого нет в природе. Посмотрите, что у нас – только один тип самолета, грузовика? Есть целая гамма – и легкие, и средние, и тяжелые».



Цех сборки ракет-носителей «Протон-К» и «Протон-М»

остатки топлива в первой ступени, которая падает на территорию Казахстана. Затем собираемся провести работы, чтобы ступень не взрывалась и не раскидывала осколки по большой площади, а падала компактной массой. Мы не стали бы тратить

там этот блок сделал уже больше 200 пусков. Вообще, кто сказал, что можно ограничиться только одним типом РБ? Такого нет в природе. Посмотрите, что у нас – только один тип самолета, грузовика? Есть целая гамма – и легкие, и средние, и тяжелые».



Однако сегодня требования рынка таковы, что масса сверхтяжелых спутников возросла до 6 т и стоят пуски с такими КА очень дорого, значительно дороже, чем пуск «Протона» с блоком ДМ. По словам генерального директора ГКНПЦ, «речь идет уже не о 60–70 млн \$ за пуск, а о 100 млн \$ и больше. Это выгодно. Поэтому и нужен был другой блок, который предоставит пользователю больше габаритов, большую массу ПГ и будет дешевле и т.д. Можно сравнить «Бриз» с блоком ДМ. Длина последнего 6,5 м, первого – всего 2,6 м, т.е. в 2,5 раза короче. Это означает, что при том же головном обтекателе (ГО) места под спутник будет значительно больше. А сегодня ПН «рыхлые» и «пухлые» – растут в диаметре и в высоту. Сейчас, например, нужно сделать новый пятиметровый ГО. «Бриз» сопрягается с ним просто: схема блока такова, что ГО на него не завязан. ГО в случае блока ДМ садится прямо на РБ. Если увеличить диаметр и длину ГО, придется переделывать блок – ведь нагрузки на него увеличатся. «Бриз» в этом случае переделывать не надо. Потом часто говорят, что блок ДМ отлетал более 200 раз. Но при этом забывают, что «Энергия» этот блок постоянно модернизирует, меняя технические решения. А это значит – все опять заново. Да, риск небольшой, поскольку все технические решения проверены. Но надежнее и короче блок ДМ от этого не становится!..»

Журналистам был продемонстрирован цех, в котором производятся РН «Протон» и новые носители семейства «Ангара», создающегося в соответствии с Указом прези-



Цех сборки ракет-носителей «Ангара» и разгонных блоков «Бриз»

дента от 1995 г. Эта тема должна обеспечить России независимый доступ в космос с использованием перспективных носителей на экологически чистых компонентах топлива. Центр Хруничева попытался впервые в мире сформировать облик универсального семейства ракет.

Многие фирмы предлагают носители из единых блоков, которые на самом деле универсальными не являются: у каждой РН своя специфика, нагрузка и тип старта. Разработчики ГКНПЦ попытались найти инженерные решения, позволяющие выпустить единую конструкторскую документацию и изготовить ракету на единой технологической оснастке. Фактически изготовленный блок может пойти на любой – легкий, средний или тяжелый – вариант носителя. Используется универсальная система управ-

ления на базе единого ядра и единый стартовый комплекс в Плесецке.

За базу наземной инфраструктуры взят задел по теме «Зенит», включая стартовый комплекс и техническую позицию. Деньги, выделяемые Центром на создание элементов комплекса «Ангара», идут на поддержку отечественных предприятий, занимающихся «наземкой». Руководство ГКНПЦ предполагает подключить к программе «Ангара» в этой части такие известные фирмы, как «Севмаш», «Звездочка» и т.п., которые занимаются созданием и ремонтом подводных лодок и кораблей. В июле месяце генеральные конструкторы этих предприятий посетили Фили и договорились о возможном получении заказов в части наземного оборудования.

Рассказывая о работе по проекту «Ангара», А.Медведев заострил внимание на принципиальном вопросе: что дают ракеты нового семейства России?

Для ответа на этот вопрос разработчики оценили состояние отечественных средств выведения. В СССР весь диапазон ПН охватывали пять ракет – «Космос» (ПН 1,5 т), «Циклон» (3,2 т), «Союз» (7 т), «Зенит» (13,2 т) и «Протон» (20 т).

Что же происходит сейчас и что будет через пару лет?

- «Космосы» практически с 1994 г. не производятся и никто не собирается возобновлять их производство. Ракеты просто заканчиваются: их хранится около двух десятков штук;

- «Циклоны» уже практически кончились – их осталось не более трех штук;

- «Рокот» на первых порах может несколько ослабить остроту ситуации, возможно, вместе с РН «Стрела» разработки НПО машиностроения. По словам А.Медведева, «сейчас абсолютно несущественно, кто разрабатывает эти ракеты – они используются в своей основе одни и те же блоки МБР. Но все они когда-нибудь тоже кончатся – их никто не производит»;

- «Зенит» российской ракетой считаться не может;

- «Протон» фактически оказался в иностранном государстве [из-за Байконура].

Таким образом, единственной ракетой, обеспечивающей России независимый доступ в космос, остается «Союз». С таким положением мириться трудно: наша страна в отношении космоса всегда была и должна оставаться одной из наиболее «продвинутых».

С точки зрения ГКНПЦ, семейство «Ангара» перехватит инициативу:

- «Ангара 1.1» (ПН до 2 т) заменит и «Космос», и «Рокот»;

- «Ангара 1.2» (3,7 т) заменит «Циклон» и обеспечит те нагрузки, которые сегодня разрабатываются;

- «Ангара 3» (14 т) заменит «Зенит»;

- Ниша в 7 т остается за «Союзом».

Как уже говорилось, для предприятия наиболее экономически выгодной будет тяжелая «Ангара-5», которая по многим показателям лучше «Протона» и «Протона М».

Что касается сверхтяжелой ракеты «Ангара-5 УКВМ» грузоподъемностью 28 т, то это работа на перспективу. Центр Хруничева показал, что с помощью базовых блоков способен создать такой носитель.



Макеты РН серии «Ангара» на салоне МАКС-2001

Фото И.Афоняева

По мнению А.Медведева, «если рассмотреть потребности не только по внутреннему, но и по зарубежному рынку, можно заметить, что напротив грузоподъемности каждого из носителей семейства «Ангара» получится пик. Это показывает, что рынок тоже очень неоднородный. Например, большая потребность в ПН до двух тонн; потом идет провал – их [грузов] просто нет, они не создаются. Следующий пик обеспечивает «Ангара 1.2» и т.д. Таким образом, учтен не только рынок, но и конкуренты, претендующие на него».

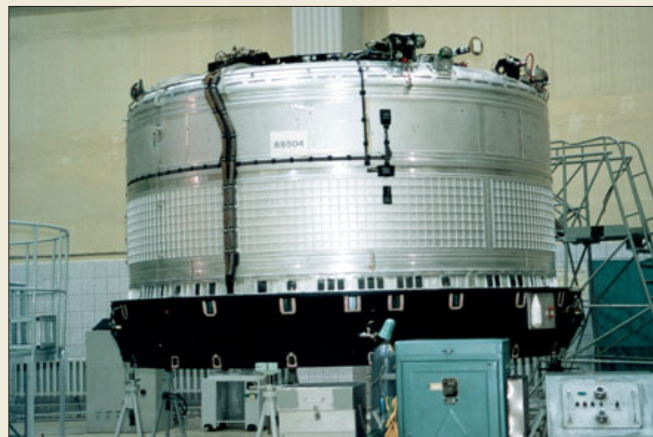
Говоря об удельной стоимости ПН, Центр Хруничева сегодня предлагает пуски на «Протоне» с блоком ДМ по цене порядка 20 тыс \$ за килограмм на геопереходную орбиту. На «Протоне М» с «Бризом М» эта характеристика может быть уменьшена до 15 тыс \$ за килограмм. «Дальше обсуждать не стоит, – говорит А.Медведев. – На самом деле эта цена есть предмет различного рода спекуляций и конкурентной борьбы на рынке. Мы спрогнозировали, что нас ожидает в ближайшие пять–десять лет. По этому параметру заложил «Ангару», которая должна победить всех, кто выходит на рынок. А иначе не было смысла создавать это семейство!»

«Ангара» позволит получить конкурентоспособные одноразовые носители. Но Центр Хруничева на этом не остановился, стремясь в перспективе создать единый спасаемый модуль. Даже с чисто бытового точки зрения тяжело смотреть, как такие совершенные системы используются только один раз, а потом падают, ломаются и т.п. Хотя потенциально баки могут работать до 100 раз, а двигатели – до 25 раз. Совместно с НПО «Молния» ГКНПЦ создает «Байкал». Он оснащается прямым поворотным крылом, устанавливаемым сверху, воздушно-реактивным двигателем вращения и шасси, и в таком виде может

использоваться как модуль для ракеты любого класса – от легкого до тяжелого.

Есть резон сравнить «Байкал» с американскими разработками. На взгляд специалистов Центра, то, что делают американцы по программам X-33/Venture Star, на сегодня неверно. Об этом говорилось коллегам из Lockheed Martin. Но смысл и мотивация создания многоразовых систем в России и США разные.

Создание систем типа «Буран» или Space Shuttle показало, что на сегодняшний день такие средства должны обеспечиваться специальной теплозащитой, которая предохраняет корпус от сгорания. Эти защитные керамические плитки находятся фактически на



Сбрасываемый торовый бак разгонного блока «Бриз-М»

пике нынешней технологии. Их более 30 тысяч штук на корабль, все они индивидуальны и не похожи друг на друга. Сделать их – еще полбеды; но они очень гироскопичны. Когда корабль возвращается из космоса и летит в атмосфере, они напитываются влагой. Их надо осушать. И, наконец, каждую надо проверить на отрыв с помощью специальной методики и особых механизмов. То есть работа по восстановлению крылатой ступени шаттла или «Бурана» настолько велика, что весь эффект от многоразового применения сводится на нет и даже идет в отрицательную сторону. Поэтому и на шаттле стоимость выведения в 1.5–2 раза хуже, чем у обычной ракеты, даже у американской – с российскими сравнивать просто нет смысла.

Разработчики ГКНПЦ решили ограничить скорость разделения ступеней числом  $M < 7$ , чтобы многоразовый блок при возвращении не требовал теплозащиты. После того, как блок отработал как ракетная ступень, разворачивается крыло и идет торможение. Ориентацию и стабилизацию обеспечивает реактивная система управления. Потом, когда ступень входит в атмосферу, на высоте ~30 км повышается эффективность аэродинамических рулей. Включается воздушно-реактивный двигатель, и блок садится как обычный дозвуковой самолет. Такой подход позволил практически отказаться от теплозащиты – здесь нет никаких плиток.

После возвращения и посадки используется система повторных проверок, приближающаяся к самолетной. «Не трясут же на вибростенде и не отправляют в барокамеру каждый раз гражданские самолеты! – говорит А.Медведев. – Самолетные системы проверяются «по состоянию» в полете, после че-

го выдаются рекомендации, и в таком виде системы готовятся к последующему полету».

При изготовлении «Байкала» используются самые обычные материалы. Например, баки делаются из алюминия; при выведении они настолько «напитались» холодом от жидкого кислорода, что тепло, которое к ним идет при возвращении, не может нагреть их до температуры выше 150°. Вследствие этого их не надо защищать. Другое дело, крыло. Возможно, придется какие-то кромки сделать углепластиковыми, но это опять-таки «понятные» технологии, испытанные на сверхзвуковых истребителях.

При этом удельная стоимость выведения ПН на «Байкале» по отношению к одноразовыми машинами может быть снижена в 1.5–2 раза.

Что сделано на сегодняшний день, кроме полномасштабной модели, показанной в Le Bourget и на МАКСе? Разработан эскизный проект, начата конструкторская документация. Сделано пять продувочных моделей разных масштабов – от совсем маленьких до трехметровых; в ЦАГИ выполнен весь объем работ в аэродинамических трубах, при скоростях  $M=0.2 \dots 10$ , т.е. даже перекрыт расчетный диапазон, при различных углах скольжения, атаки, даже в перевернутом полете. Отчеты о продувках подтверждают, что аппарат устойчив на всех режимах полета.

По словам генерального директора Центра, «можно много чего насчитать, но если что-то случится на высокой температуре, пойди докажи, что годился алюминий! Для этого мы сделали тепловую модель для испытаний на экстремальных тепловых режимах. На этой модели также были подтверждены расчеты».

При создании «Байкала» налажена большая кооперация с авиационными предприятиями. Смежники те же самые, что и по программе «Буран», в т.ч. НПО «Молния», ОКБ «Марс» и НПО АП. Финансовая подпитка со стороны Центра Хруничева по программе «Байкал» позволяет сохранить кооперацию.

Говоря о взаимодействии с НПО «Молния» в плане работ по «Бурану» и МАКСу, А.Медведев заметил, что «в данном случае мы в большей степени используем их интеллект, чем прежние наработки. Когда мы впервые предложили им сотрудничество, они его восприняли без особого восторга и, опираясь на свой опыт, сразу сказали: «Почему крыло прямое, а не треугольное?» Прошло немало времени, прежде чем и мы,

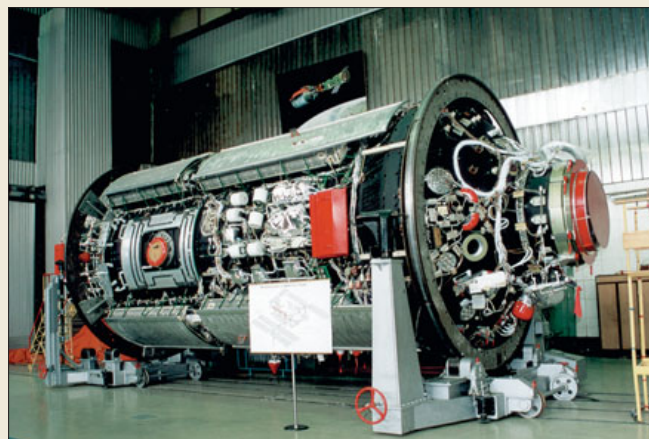
и они поняли, какой должна быть необходимая конфигурация. И я бы не стал проводить водораздел, кто кого в чем убедил: это наше совместное детище».

Вопрос относительно сроков первого полета «Байкала» был задан президентом РФ во время авиасалона МАКС-2001. Здесь многое зависит от финансирования; если все пойдет нормально – лет через пять (2005–2006 гг.). Для того чтобы «доставить» эту систему, ГКНПЦ нужно порядка 60–70 млн \$.

«Байкал» и «Ангара 1.1», которые можно было видеть на авиасалонах, – это полноразмерные стендовые изделия. Из «Ангары» будет сделана т.н. «машина РЖ» – специальное изделие для технической и стартовой позиции, на котором опробуется вся технология: привозка, погрузка, проверка, установка, переброска, стыковка с магистралями, перегрузка. На космодроме надо проверить массу операций, вплоть до того, чтобы ракету поставить на старт и проверить доступ к ее системам.

В самом начале сентября европейские предприятия во главе с EADS прислали свои предложения по поводу сотрудничества в области «Байкала». Они показали готовность совместно с Центром разработать электронные системы посадки на аэродром, так как имеют такие наработки в авиации и в космосе. Предлагают также услуги в разработке шасси, корпусов и аэродинамических поверхностей (крыло и хвост), а также проверочные расчеты по аэродинамике.

Центр Хруничева плотно работает с рядом бельгийских фирм. Предприятие посетил с визитом министр науки и технологии Бельгии со многими промышленниками. Они тоже сообщили, что могут участвовать в проектах «Ангара» и «Байкал», создали совместную рабочую группу и подготовили первые предложения.



Модуль ФГБ-2

В завершение А.Медведев сказал несколько слов о блоке ФГБ-2: «Над этой проблемой задумался еще А.И.Киселев. Представьте себе ситуацию, если бы запуск первого блока Международной космической станции – ФГБ-1 – был неудачным! И отклики в мире: «Россия не начала МКС! Проект остановился, не начавшись!» Кто в этом виноват первый? Центр Хруничева! И таких факторов много...»

Страхуясь от неудачи, предприятие решило пустить прибыль, заложенную в проекте, на изготовление второго экземпляра



блока. Конечно, этих денег не хватало на «полновесный» модуль – это действительно. Но в цеху, как могли убедиться журналисты, стоит «живой» образец; правда, с него сняты некоторые элементы, например солнечные батареи и т.д. Но это настоящее, а не стендовое изделие. Можно спросить:



Разгонный блок «Бриз» для РН «Рокот»

«Ну, хорошо, но запуск 1998 г. был успешным. ФГБ летает. Что теперь?»

В связи с тем, что в настоящее время задачи МКС несколько изменены, американцы отказались от ряда элементов, прошло сокращение количества экипажей и т.д. и т.п. Кроме того, денег как было мало, так и есть. «Что же делать – выкидывать блок на помойку? – продолжает А.Медведев. – Но, как говорится, голь на выдумку хитра. Мы просчитали и этот вариант. Для такой громадной станции, а МКС, как известно, больше, чем «Мир», этот блок будет востребован всегда. Станции всегда нужно дополнительное топливо, энергетика, свободные объемы для космонавтов, под различную исследовательскую аппаратуру...»

Вопрос об ФГБ-2 был рассмотрен и в ЦНИИмаше, и в «Агате», и в руководстве Росавиакосмоса. После ряда встреч и технических проработок было решено, что ФГБ-2 встанет на то место в МКС, где раньше должен был быть универсальный стыковочный модуль УСМ. К нему смогут стыковаться исследовательские модули.

В этой ситуации Центр Хруничева нацелен на еще большее сближение с головной отечественной фирмой пилотируемой космонавтики – РКК «Энергия». Подтверждением тому – документ по применению ФГБ-2 для МКС, подписанный недавно А.Медведевым и Ю.Семеновым и утвержденный Ю.Коптевым. По мнению руководства ГКНПЦ, это достаточно серьезные шаги навстречу друг другу. Без особых противоречий руководители крупнейших российских ракетно-космических фирм смогли подписать документ, по которому будут работать совместно.

Центр Хруничева заключил с «Боингом» соглашение о модификации ФГБ-2 с тем, чтобы он выполнял в т.ч. и коммерческие задачи. Более того, в программе желает участвовать уже и Astrium, который предлагает дополнительные средства...

## В консорциуме «Морской старт» перемены

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**24 сентября** в жизни консорциума «Морской старт» (Sea Launch) произошли крупные события. Решением совета директоров новым президентом и генеральным директором Sea Launch Company LLC назначен Джеймс Мазер\* (James G. Maser). Он сменил Уилла Трафтона\*\* (Will Trafton); последний теперь будет руководить новой компанией Boeing Launch Services (BLS), которая займется совместным маркетингом

и продаж пусковых услуг и комплекса «Морской старт», и РН Delta. Мазер имеет инженерные степени в университете г.Аркон, а также степени делового администрирования в Калифорнийском университете (Лос-Анжелес). До работы в компании McDonnell Douglas (теперь Boeing) в 1980-х он работал в Научно-исследовательском центре имени Льюиса (NASA), где получил богатый опыт управления проектами. Он пришел в «Морской старт» в 1998 г. из программ Delta и EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle). В сентябре 2000 г. Мазер был удостоен награды имени Джорджа Лоу (George M. Low Space Transportation Award) от Американской ассоциации аэронавтики и астронавтики.

В тот же день, 24 сентября, партнеры компании Sea Launch и представители Boeing Space & Communications объявили о намерениях создать единую маркетинговую фирму BLS. Гейл Шлютер (Gale Schluter), вице-президент и генеральный директор отделения одноразовых пусковых систем компании Boeing, сообщил, что решение о выделении новой организации в отдельную структуру со своим руководством и рабочим персоналом было принято еще 21 сентября.

Отделением маркетинга и продаж услуг запуска РН Delta для правительства США, вошедшим в Boeing Launch Services, будет руководить Дейв Швейкле (Dave Schweikle). Он подчиняется непосредственно Трафтону и Шлютеру. Маркетинговые и коммерческие подразделения BLS будут расположены в Хантингтон-Бич, Калифорния.

\* До этого Мазер работал главным системным инженером (Chief Systems Engineer) Sea Launch Company, где проявил себя, сосредоточивая усилия на интеграции систем, постоянном совершенствовании технологического процесса, сокращении цикла подготовки комплекса и увеличении эффективности запуска и процесса обеспечения миссии. Аварийная комиссия, руководимая им после неудачного запуска ICO-1 в марте 2000 г., смогла всего за четыре месяца вернуть комплекс в строй, блестяще проведя пусковую кампанию PAS-9 в июле 2000 г., а также еще три пуска после этого.

\*\* За Трафтоном оставлено место председателя совета директоров Sea Launch Company LLC.

В то время, как новая компания будет проводить маркетинг и «Зенитов-3SL», и «Дельты», консорциум «Морской старт» продолжит работать как отдельный объект.

«С точки зрения заказчика пусков, мы обязаны были стремиться к общему маркетингу и продажам услуг «Морского старта» и «Дельты», – говорит Шлютер. – Наши заказчики твердо уверены в обеих программах...»

«Создание Boeing Launch Services существенно и для «Морского старта», и для программы Delta, – говорит Трафтон. – BLS

Во время проведения авиакосмического салона МАКС-2001 корреспонденту НК удалось взять эксклюзивное интервью у вице-президента консорциума Sea Launch по рынку и стратегическому развитию Богдана Беймука (Bohdan Bejmuk). Удивленный тем, что корреспонденты такого «замечательного и привлекательного российского издания знают его лично», мистер Беймук оказался не только приятным собеседником, сносно знающим русский язык, но еще и, по-видимому, единственным американским «космическим» представителем высокого ранга на салоне. Вкратце рассказав о сегодняшнем статусе «Морского старта», он ответил на ряд вопросов, касающихся ближайших планов компании. По его словам, на 2002 г. планируется осуществить не менее пяти пусков «Зенита-3SL». О дальнейшем увеличении числа запусков говорить сложно: по словам Б.Беймука, «рынок относительно узок». По поводу отмененного октябрьского пуска (НК №7, 2001, сноска на с.22) ответ был лаконичен: «Я не могу говорить за моего заказчика [Direct TV]. Вам надо спросить у него лично». Он подтвердил данные о том, что консорциум будет заниматься маркетингом РН «Зенит-2», оставшихся после программы GlobalStar. «У нас есть две ракеты, и в очень скором времени (буквально в течение двух-трех месяцев) мы надеемся их пристроить. У нас уже есть потенциальные заказчики. Кто они – пока секрет...»



Фото И.Афанасьева

даст более широкий массив параметров обслуживания запуска через единую коммерческую и маркетинговую организацию, которая, как мы верим, послужит на пользу нашим заказчикам. Компания также усиливает наше соглашение о взаимном дублировании запусков [«Зенитов» и «Дельты»], подписанное в марте этого года и означающее большую гибкость в обеспечении графика пусков. Наконец, BLS демонстрирует долговременное взаимодействие между «Боингом» и «Морским стартом».

По материалам The Boeing Company и Sea Launch Company

# Конструкторское бюро транспортного и химического машиностроения

**О.Урусов** специально  
для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

КБ ТХМ было основано в 1943 г. как СПКБ – Союзное проектно-конструкторское бюро противопожарного оборудования. КБ в первые годы своей деятельности работало в основном на речной и морской флот, занимаясь разработкой и модернизацией противопожарного оборудования для судов различного класса, а также авиации и объектов народного хозяйства.

Второе рождение предприятия пережило в начале 1950-х годов, когда КБ было привлечено к работам по ракетной технике. Коллектив приобщился к новой тематике в 1953 г., обеспечивая пожарную безопасность пуска ракет Р-5 и Р-5М. Специалисты КБ создали машину газового пожаротушения 8ТЗ19, испытания которой прошли успешно. Она была принята в комплект наземного оборудования комплекса Р-5.

В 1954 г. СПКБ подключается к работам по ракете Р-7. На КБ возлагается задача по разработке системы защиты от проливов компонентов топлива. На стартовом комплексе были созданы системы – азотная, водяная, откачки и пенотушения, а через несколько лет добавилась система эжекции.

Представители КБ участвовали в работах по запуску в космос первого ИСЗ, первого человека – Ю.А.Гагарина и всем последующим запуском космических аппаратов (КА).

Для наземных и шахтных комплексов с ракетами Р-12, Р-14, Р-16, Р-9 конструкторское бюро участвовало в создании систем газоснабжения.

Усложнялись ракетные комплексы, для них требовались все более современные системы газоснабжения, заправки и нейтрализации. Параллельно шло накопление опыта конструирования и эксплуатации изделий. Для комплекса «Шексна» ракеты Р-16 систему газоснабжения КБ ТХМ разрабатывало уже целиком.

В 1963 г. предприятию поручили разработку систем заправки и газоснабжения ракеты 11К63 комплекса 11П863 «Радуга» и 11К65 комплекса 11П865 «Восход» в Плесецке. В идеологию систем был заложен принцип отсутствия людей в хранилищах и на башне обслуживания при заправке изделия.

А в 1965 г. КБ ТХМ было определено головным в отрасли по заправке высококипящими компонентами ракетного топлива и сжатыми газами ракет-носителей и КА, нейтрализации изделий и технологического оборудования.

Параллельно с космической тематикой КБ много рабо-



Заправочная станция 11Г12 на площадке 32 космодрома Байконур

тало и в интересах РСН: были созданы зоны заправки комплексов Р-36 и УР-100 и последующих ракетных комплексов, подвижные агрегаты заправки, системы термостатирования командных пунктов.

Одним из важных направлений в работе КБ ТХМ стала разработка заправочных станций для КА. Первая станция создавалась в середине 60-х годов на 31-й площадке космодрома Байконур. На полигоне Плесецк в 1972 г. введена в эксплуатацию заправочная станция 11Г143, на которой в год производилось до 45 заправок КА! В 1991 г. из-за выработки ресурса эксплуатация станции была прекращена. По ее подобию построили заправочную станцию 11Г143-2, которая эксплуатируется до настоящего времени.

В 1976 г. введена заправочно-нейтрализационная станция 11Г141 в рамках проекта «Алмаз» на «левом» фланге космодрома Байконур. Для заправки ОПС, установленной на транспортном агрегате в вертикальном положении носовой частью вниз,

потребовался зал большой высоты. Исполнение станции в однозальном варианте позволило значительно сократить ее объем.

За время существования КБ ТХМ его коллективом создано свыше 450 систем и агрегатов, из них более 50 – для многоразовой космической системы «Энергия-Буран».

Сейчас КБ ТХМ, являясь Федеральным государственным унитарным предприятием, активно участвует в выполнении как национальных, так и международных программ.

Системы КБ ТХМ обеспечивают работу на всех космодромах на технических и стартовых комплексах со спутниками и ракетами-носителями отечественного производства, на стационарных и подвижных комплексах объектов Министерства обороны. Бюро занимается созданием заправочных агрегатов и систем для боевых ракетных комплексов, по темам «Рокот», «Ангара» и по программе создания баз ликвидации ракетного вооружения в плане выполнения договора СНВ-2.

В центре постоянного внимания КБ ТХМ – гарантийный надзор за агрегатами и системами, эксплуатируемыми на серийных объектах РСН.

Большой объем работ выполняется коллективом по международным программам. КБ разработало станции для заправки спутников иностранного производства.

КБ ТХМ охотно берется за разработку оборудования и в других отраслях промышленности, где может пригодиться его потенциал и опыт: в нефтеперерабатывающей, пищевой и текстильной промышленности.



Генеральный директор КБ ТХМ М.И.Степанов обсуждает со своим заместителем В.Ф.Рейсбином (справа) и начальником Центра эксплуатации и испытаний В.В.Ткаченко (слева) вопросы реконструкции заправочной станции на площадке 91А космодрома Байконур

Источник: Книга «Воспоминания ветеранов КБ ТХМ», Москва, 2000 г.



# У России и Японии общая проблема

## Путевые заметки космонавта

**А.Лазуткин, Герой России,**  
летчик-космонавт, специально  
для «Новостей космонавтики»

В начале года японская телевизионная компания NHK сняла небольшой репортаж о моих выступлениях перед российскими школьниками в астрономической школе «Арго» и школе юных космонавтов «Сириус». Этот сюжет прошел по телевизионным экранам Японии. В скором времени раздался телефонный звонок из представительства японской фирмы «Искра» – и я получил приглашение посетить столь далекую Страну восходящего солнца. Основатель фирмы Сиро Исикава предложил мне прочитать небольшой цикл лекций японским детям.

И вот я в Токио. Пасмурно. Время тайфунов. Часто идет дождь, тем не менее тепло. Встреча с руководством фирмы «Искра», включая г-на Исикава и президента г-на Комацу, проходила в старом офисе компании. Фирма «Искра» появилась на свет 40 лет назад. С самого момента своего рождения она была сориентирована на работу с Советским Союзом. По тем временам это было смелое решение. В послевоенной Японии совместная работа с советскими предприятиями не приветствовалась. Но сложилось так, что именно это сотрудничество спасло сотни тысяч, а может быть, и миллионы человеческих жизней. Эпидемия полиомиелита захлестнула Японию. Двадцать миллионов доз вакцины, закупленные фирмой «Искра» в нашей стране, остановили распространение этой болезни.

Но эти события уже стали достоянием истории. А в настоящее время основатель фирмы озабочен проблемами, связанными с подрастающим поколением. «Деньги – вот, что становится единственной целью жизни целого поколения, – заявил г-н Исикава во время встречи. – Это пугает. Поэтому, и у вас в России существует похожая проблема». Я вынужден был с ним согласиться. Во время поездок по нашей стране у меня было очень много встреч с детьми разного возраста. И, к сожалению, прихо-



дится признать, что такая тенденция действительно наблюдается. Таким образом, у России и Японии есть, по крайней мере, одна общая проблема. И эту проблему можно и нужно решать вместе.

Главной целью моей поездки были встречи и беседы с детьми. Лекции для школьников проходили в двух городах – Токио и Саппоро. Примечательно, что ребята проявили живой интерес к космосу. Заинтересованность темой была заметна по реакции детей, по их вопросам, по глазам. Запланированное время встреч протекало незаметно. И затем следовал целый поток вопросов. Приходилось задерживаться на час-полтора в аудиториях. Оказалось, что японские дети в сущности очень похожи на наших.

Помимо лекций для школьников, в программу входило посещение японского космического агентства NASDA. Там полным ходом идет подготовка к запуску японского модуля для МКС. Была показана тренажерная база, центр управления полетом. Состоялись встречи с директором NASDA господином Харуяма и с представителями Агентства, взаимно полезные и интерес-

ные. Специалистов интересовало все, особенно взаимоотношения между наземным персоналом центра управления и экипажем, несущим вахту на околоземной орбите. «Что нужно делать, чтобы человек работал нормально? Что не должен делать наземный персонал по отношению к экипажу?» – это пример вопросов, которые задавались при беседе.

Еще одна составляющая поездки – встречи с японскими астронавтами. Мамо-ру Мори, совершивший два полета на американском корабле, в настоящее время возглавляет Музей науки и техники в Токио. Было приятно разговаривать с этим человеком: добрый взгляд, улыбка на лице, внимание и интерес, проявляемый к собеседнику, – все это располагало к откровенной беседе. Обнаружилась и общность целей. Господин Мори так же, как и я, много занимается с детьми. Мы быстро пришли к договоренности реализовать совместный проект в области аэрокосмического образования молодежи. Надеюсь, что у нас получится. Ведь у нас много общего – и проблемы, и, главное, – цели.





# Влияет ли ракетная техника на здоровье алтайцев?

5 сентября в Горно-Алтайске, столице Алтайской Республики, прошло выездное заседание Временной комиссии Совета Федерации по защите интересов субъектов РФ, юридических лиц и граждан от неблагоприятных воздействий ракетно-космической деятельности (РКД).

**И.Маринин.** «Новости космонавтики»  
Фото автора

Ни для кого не секрет, что пуски ракет-носителей, выводящих на орбиту космические аппараты, как и любая другая деятельность человека, оказывают влияние на окружающую среду. Первые и вторые ступени подавляющего большинства РН не сгорают бесследно в атмосфере, а в том или ином виде падают на землю. При этом они оказывают физическое воздействие на поверхность земли, и, помимо этого, остатки топлива, часто ядовитого, разливаются по поверхности, могут попадать в воду. Также в атмосфере распыляются продукты сгорания, а при разрушении баков – и остатки несгоревшего топлива.

Насколько серьезна проблема загрязнения окружающей среды в штатных районах падения ступеней и какова степень ее воздействия на человека? Требуется ли какие-то компенсации гражданам этих районов, несут ли они реальный урон от космической деятельности? Каково воздействие РКД на Алтайский государственный природный заповедник?

На эти и другие вопросы пытается ответить Временная комиссия Федерального Собрания Совета Федерации, созданная 12 ноября 1998 г. по инициативе субъектов Федерации, на территории которых распо-

ложены районы падения отделяющихся частей РН. Одним из главных инициаторов ее создания стал председатель Государственного собрания – Эл Курултай Алтайской Республики Д.И.Табаев. В Комиссию вошли представители восемнадцати субъектов РФ, имеющих на своих территориях районы падения: это Архангельская область, Республика Алтай, Алтайский край, Тюменская и Кемеровская области и другие. Председателем Комиссии стал Д.И.Табаев.

Главная цель Комиссии: координация усилий министерств и ведомств по обеспечению экологической безопасности ракетно-космической деятельности (РКД) и защита интересов субъектов РФ, территории которых подвержены неблагоприятному влиянию РКД.

3 декабря 1998 г. при Комиссии был создан Экспертный совет, сформированный из высококвалифицированных ученых и специалистов, представителей органов власти субъектов РФ. Председателем Совета назначен д.м.н., профессор, начальник отдела ФГУП «Центр экстремальной медицины» (ЦЭМ) Н.А.Мешков.

За время работы Комиссии было проведено 15 заседаний, а также 19 заседаний Экспертного совета. Комиссия принимала участие в совершенствовании взаимодействия министерства с субъектами РФ по обеспечению безопасности в районах падения; в подготовке проекта Федеральной программы «Обеспечение экологической безопасности РКД»; в контроле передачи мест падения от МО к Росавиакосмосу. Комиссия, кроме того, провела экспертную оценку проекта закона «Об обеспечении безопасности космической деятельности в РФ» и «Методики расчета платы за загрязнение

сухопутных районов падения отделяющихся частей РН»; выдала рекомендации по страхованию гражданской ответственности при РКД и рассмотрела последствия РКД на территориях субъектов РФ. Также она осуществляла контроль за исследованиями влияния РКД на здоровье людей и окружающую среду и многое другое.

По инициативе Комиссии Экспертным советом под руководством Н.Мешкова была начата многолетняя научно-исследовательская работа по оценке влияния РКД на Алтай-Саянский регион, к которой привлечены не только специалисты «Центра экстремальной медицины», но и региональные научные и другие учреждения, что делает возможным комплексное изучение проблемы.

Члены Временной комиссии РФ прибыли в Горно-Алтайск 4 сентября и побывали на проходившей здесь же научно-практической конференции «Состояние здоровья населения Республики Алтай (РА), проживающего вблизи районов падения...».

На конференции было сделано множество докладов; наиболее интересные из них – «Состояние здоровья детей РА и формирующие его факторы» (проф. С.А.Михайлова, г.Горно-Алтайск); «Распространенность и особенности хронических бронхитов у коренного населения РА» (Е.Б.Гуревич, кафедра профпатологии, г.Новосибирск); «Изменения электрокардиограмм у жителей РА» (Н.И.Шумейко, Новокузнецк). Были заслушаны доклады о динамике изменений частоты кожных и стоматологических заболеваний, патологии лорорганов, депрессий и пр. Доклады были очень содержательными, но раскрывали по большей части состояние здоровья населения в целом, без выделения того воздействия, которое оказывает РКД на общую картину заболеваемости. Докладчики делали скороспешные выводы о том, что все это происходит из-за космической деятельности. И лишь немногие призывали к тщательному выявлению причин повышенной заболеваемости и вычленению из нее «космической» составляющей.

Общий вывод конференции таков: проблема с состоянием здоровья населения РА



Д.И.Табаев выступает на открытии заседания Комиссии



очень серьезны, большая смертность среди новорожденных и низкая продолжительность жизни. Тем не менее нельзя винить в этом только РКД. Необходимо выявить все вредные факторы, влияющие на здоровье людей, установить их причины и постепенно устранять.

5 сентября состоялось расширенное заседание Временной комиссии РФ под председательством Д.И. Табаева (председателя Государственного собрания РА) и В.И. Калямина\* (председателя законодательного собрания Архангельской области).

Д. Табаев во вступительном слове подчеркнул, что обстановка со здоровьем в РА не такая радужная, как хотят показать ученые (он имел в виду тех, которые утверждали, что плохое здоровье – следствие не только РКД). Он рассказал, что из районов падения в Комиссию поступают заявления о нанесенном ущербе. Например, недавно жители Алтайского края отправили письмо президенту В. Путину с перечнем фактов нанесенного ущерба от РКД, которое подписа-



Комиссия Совета Федерации обследует место падения у Телецкого озера

смотря на то, что несимметричный диметилгидразин (НДМГ) попадает в окружающую среду путем дисперсии остатков в атмосфере и при проливе остатков топлива в момент падения фрагментов на землю, наличие НДМГ или продуктов его распада обнаруживается только в почве и на растительности. Ни в воде, ни в воздухе, ни в продуктах питания ни разу не были обнаружены даже продукты его распада. Анализ результатов исследования образцов почвы, выполненный Институтом биофизики и МГУ, показал, что доля проб, содержащих НДМГ и/или его производные, составляет всего 14.3%, а одновременное присутствие НДМГ и продуктов его распада обнаружено только в 4.6% проб (часть продуктов распада НДМГ по хим. составу идентична тем, что образуются в природе естественным путем. – Ред.).

воздействие на окружающую среду оказывают 1-я и 2-я ступени. До прошлого года в 1-й ступени каждой РН после прекращения работы ЖРД оставалось около 1.5 т НДМГ и 3 т азотного тетроксид (АТ). Из них лишь 10% выпадало на поверхность.

ГКНПЦ им. Хруничева уже десять лет занимается доработками ступеней «Протона» с целью уменьшения остатков топлива и площадей падения. В 1992, 1995 и 1997 гг. проводились испытательные пуски «Протонов» с доработанными первыми ступенями. С 29 августа 2000 г. запускаются только доработанные «Протоны», в результате чего первые ступени стали падать практически чистыми. Топливо остается лишь в некоторых патрубках и элементах двигателей и практически не попадает на почву.

2-я ступень «Протона» до модернизации разрушалась под воздействием скоростного напора воздуха и температуры на высоте 35–45 км. При разрушении баков горючее и окислитель смешивались, и ступень взрывалась, в результате чего около 400 кг топлива сгорало, а малые остатки



Возгорание леса в месте падения

рассеивались в атмосфере (ученым ни разу не удалось зафиксировать такое облако). Таким образом, остатки вторых ступеней, как и первых, падали практически чистыми, но на большой территории.

Теперь в баках 2-й ступени модернизированного «Протона-М», который вводится

Фото В. Сомброва



Так «раздвывают» упавшие баки.

ли более 600 человек. В Совет Федерации регулярно приходят письма и из других областей. С ними разбирается Комиссия. Д. Табаев отметил, что госорганы не заинтересованы в решении проблемы экологической очистки районов падения, так как эта работа требует немалых денег. Комиссия сделает все, чтобы законодательно закрепить ответственность министерств и ведомств за соблюдение экологической безопасности, нейтрализацию нанесенного ущерба и нормирование выплаты компенсаций.

Н. Мешков, председатель Экспертного совета, в очень подробном докладе рассказал о первых итогах работы Совета. Как отметил Н. Мешков, объективно доказано, что воздействие на районы падения, расположенные в РА, в последние годы снижается. Это связано с уменьшением количества пусков, а также со специальными мероприятиями по нейтрализации вторых ступеней РН «Протон». Не-

Экспертный совет считает, что нет достаточных оснований утверждать, что НДМГ вызывает раковые заболевания у человека. Тем не менее мутагенность и канцерогенность его для млекопитающих практически доказана, и, как отметил Мешков, НДМГ является потенциально опасным и может привести к заболеваемости раком, болезням крови, системы кровообращения, дыхания, пищеварения, мочеполовой системы и врожденным аномалиям. Однако дополнительная заболеваемость (разница показателей заболеваемости населения, проживающего вблизи районов падения, и других районов Республики) этими болезнями очень мала и составляет 1.4 случая на тысячу человек в год, а вклад в общую заболеваемость 2.1%. Кроме того, достоверно установлено, что в ряде сел Усть-Канского района повышенная заболеваемость органов дыхания не связана с НДМГ.

Экспертный совет пришел к выводу, что наибольший вклад в развитие онкологических заболеваний вносят химические вещества (77.1%), занесенные в РА из соседних промышленных районов. 19.8% заболеваний вызвано воздействием ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне в период 1942–1962 гг. Вклад НДМГ в общую

\*В.И. Калямин трагически погиб в автокатастрофе 29 сентября. Владислав Иванович был очень хорошим человеком. Человеком с большой буквы... На фотографии вверху, сделанной 7 сентября, Владислав Иванович пятый справа. Видимо, это последний снимок в его жизни.

Фото В. Сомброва



в эксплуатацию, будет оставаться в 1,5 раза меньше топлива, и оно будет сливаться на высоте 130 км. В результате баки взрываются не будут, что также будет способствовать сокращению реальных площадей падения.

Кроме того, в настоящее время в Центре проводятся мероприятия по аэродинамической стабилизации ступеней во время падения. Это тоже позволит значительно сократить площадь реальных районов падения. В.Карраск считает, что ГКНПЦ делает все возможное, чтобы свести к минимуму неблагоприятное воздействие РН «Протон» на природу и людей в местах падения ступеней.

В.Н.Горбачев, президент Комитета природных ресурсов Алтайского края, рассказал о неблагоприятном воздействии РКД на окружающую среду. Он отметил, что местные экологи не согласны с мнением ученых. Они утверждают, что в результате РКД появились кислотные дожди, фиксируется повышенное грозообразование, осыпаются молодые листья с деревьев и происходит многое другое, чего не было раньше. Он отметил, что обследования районов падения после пусков проводятся плохо (по информации одного из участников такого обследования, с вертолета ни разу не удалось обнаружить свежееупавшие обломки, и не потому, что плохо искали, а потому, что места падения в РА расположены в труднодоступных горных местностях, поросших густым лесом). Местное МЧС профинансировано плохо и не может летать столько, сколько необходимо. Горбачев отметил, что экологические паспорта были созданы учеными МГУ на расчетные районы падения, в то время как реальные обломки падают на значительно большей территории.



Об экологических проблемах в местах падения рассказали представители Кемеровской, Архангельской и других областей.

На заседании было отмечено, что раньше по действующему положению Росавиакосмос и Космические войска России (КВР) платили регионам за 4 часа отчуждения территории из хозяйственной деятельности во время каждого пуска по ставке земельного налога. Теперь платят за 6 часов. Но местные органы власти считают эти выплаты недостаточными. Их не хватает даже для того, чтобы на вертолете найти упавший объект и перевезти его на место разделки и ликвидации.

Один из ученых предложил исследовать влияние НДМГ на пчел. Другой местный эколог заявил, что в результате РКД зафиксировано множество аномальных явлений, в частности миграция лис...

Представитель Минобороны И.В.Морозов обратил внимание, что космическая отрасль сама своевременно поставила вопросы экологии в районах падения и пытается их решить. Финансирование этого процесса целиком идет от ГКНПЦ им. Хруничева, а также Росавиакосмоса и Минобороны.

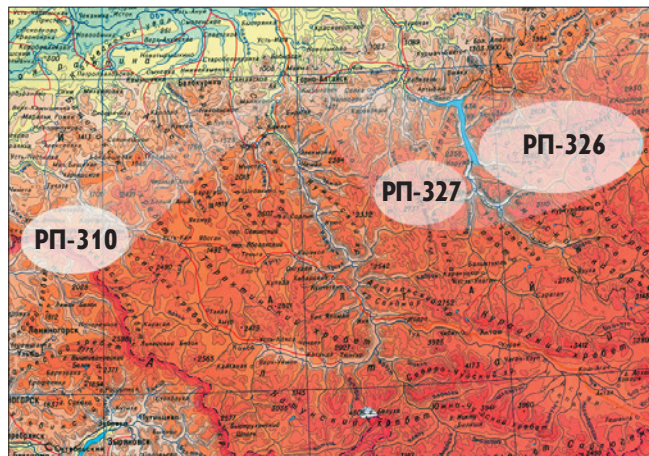
Один из руководителей местной администрации, где расположен 326-й район падения, привел цифры, свидетельствующие о том, что жители его района болеют намного чаще, чем в среднем по Республике. Он заявил, что есть мутанты среди животных и людей, и призвал вообще закрыть 326-й район падения, обосновав это тем, что использовать подобным образом Алтайский государственный природный заповедник, включенный в список заповедников ЮНЕСКО, недопустимо.

Выступили также А.Н.Алчубаев, первый зам. председателя правительства РА; Я.Н.Шойхет, зам. главы администрации Алтайского края; В.В.Самброс, представитель Росавиакосмоса; В.Б.Николаев от страховой компании «Мегарус»; А.В.Шаститко от ГКНПЦ им. Хруничева; С.Н.Турчак из Сибирского регионального центра МЧС; В.М.Власюк, генеральный директор юридической компании «Инспейс консалтинг», и многие другие.

В общем мнения звучали разнополярные. Явно прослеживалась заинтересованность сторон в тех или иных результатах. Для выработки решения пришлось создать редакционную комиссию, куда вошли глава МЧС РА А.П.Афанасьев, зам. главы администрации Алтайского края Я.Н.Шойхет, представитель ГКНПЦ им. Хруничева А.В.Шаститко, представитель МО РФ И.В.Морозов, В.В.Самброс от Росавиакосмоса и Н.А.Мешков от Экспертного совета. Возглавил редакционную комиссию В.И.Калямин. После длительной дискуссии было выработано решение, в котором Временная комиссия СФ рекомендовала Минэкономразвития, Минфину, МПР, Росавиакосмосу, Минобороны, другим органам, а также субъектам РФ ускорить разработку предложений по уточнению Постановления Правительства от 31 мая 1995 г. №536 «О порядке и условиях эпизодического использования районов падения...» в части механизма компенсационных выплат. Минфину и МПР РФ предписано срочно привести «Методику расчета платы за загрязнения...» в соответствие с нормативными актами и ввести ее в качестве временной для апробирования на пусках 2001–02 гг. Республике Алтай рекомендовано внести предложения по изменению и дополнению федеральных законов «О защите населения и территорий РФ», «О космической деятельности» и др. Намечено заслушать Росавиакосмос и МО о ходе выполнения договоров об очистке территорий от фрагментов РН. Причем в Республике Алтай намечено до 1 декабря на конкурсной

основе определить организацию, которая будет выполнять очистку мест падения.

Экспертному совету при Комиссии поручено совместно со страховой группой «Мегарус» подготовить предложения по разработке и согласованию проектов постановлений правительства, устанавливающих порядок проведения обязательного страхования ответственности за ущерб, причинен-



Расположение районов падения №326, 327 и 310

ный здоровью и имуществу третьих лиц при запусках РН, в т.ч. в районах падения, а также «О комплексе неотложных мер по защите населения и окружающей среды от влияния неблагоприятных последствий техногенного воздействия в субъектах РФ, на территории которых выделены районы падения отдельных частей РН». Совету рекомендовано продолжить исследования влияния РКД на здоровье граждан.

Намечено также рекомендовать Комитету Совета Федерации по безопасности и обороне продлить срок действия Временной комиссии до 31 декабря 2003 г.

#### Наша справка

Район падения №327 расположен на территории пяти районов Алтайской Республики (Чойского, Турочакского, Чемальского, Онгудайского и Улаганского) и охватывает центральные части хребтов Иолго, Сумультинский, Алтынту и верховья рек Уймень, Пыжа, Большая и Малая Сумульта и др. Район имеет форму эллипса 70×40 км с площадью 2198 км<sup>2</sup>. Используется с 1970 г. для падения вторых ступеней РН «Протон».

Район падения №326 расположен на территории республик Алтай (Улаганский р-н), Тыва и Хакасия. Две трети его расположены на территории Алтайского государственного природного заповедника и охватывают бассейны рек Чульча, Кайру и Кыга. Район имеет форму эллипса 110×60 км. Используется для падения вторых ступеней РН «Протон» и головных обтекателей РН «Зенит».

Район падения №310 расположен почти полностью на территории Алтайского края (Чарышский р-он), Восточно-Казахстанской области (Тигирекский хребет и его отроги) и частично захватывает территорию Усть-Канского р-на РА. Используется с начала 1960-х годов для падения ступеней РН типа «Союз» и вторых ступеней РН «Протон» при запусках АМС.



# МЕМОРИАЛ ПАМЯТИ Г.С.ТИТОВА ОТКРЫТ В КРАСНОЗНАМЕНСКЕ

**В.Давиденко** специально  
для «Новостей космонавтики»  
Фото **М.Дюрягина**

«Звездными днями» стали 6–7 августа 1961 г. для Германа Титова. Мир был потрясен тогда не меньше, чем 12 апреля. 17 витков космонавта мира №2 (позывной «Орел») вокруг Земли за 25 часов и 11 минут, путь

простой, свой какой-то, как сосед по дому или близкий друг родителей...

В этом году командующий КВР генерал-полковник Анатолий Перминов вышел с ходатайством перед Президентом России Владимиром Путиным об увековечении памяти Второго космонавта планеты, и с 15 августа с.г. ГИЦИУ КС стал носить имя Германа Титова. Его имя было присвоено и



длиной в 703143 километра стали реальностью, а не только мечтой фантастов. «Он был подготовлен не хуже меня, но его приберегали для более длительного и сложного полета», – так сказал о Титове Юрий Гагарин. Сегодня космонавты говорят: по длительности полету Титова нет равных. Он первый точный, с первым сном на орбите...

14 сентября в подмосковном Краснознаменске, где расположен Главный центр испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) Космических войск России (КВР), все собравшиеся вспоминали своего «Орла». Здесь прошло торжественное открытие мемориала памяти второго космонавта планеты, Героя Советского Союза, генерал-полковника Германа Степановича Титова. Было сразу несколько причин тому, чтобы именно здесь, именно в этом году открыть мемориал: во-первых, в августе вся страна отметила 40-летие полета космонавта №2 в космос; во-вторых, здесь в должности первого заместителя начальника ГУКОС МО СССР (ныне ГИЦИУ КС) Герман Степанович проходил службу; и, в-третьих, в эти дни, 20 сентября, исполняется ровно год, как не стало этого прекрасного человека.

Летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, Герой Труда Демократической Республики Вьетнам, Герой Монгольской Народной Республики, Герой Социалистического Труда Народной Республики Болгарии... Перечислять можно долго! Герман Степанович – герой планеты, кумир миллионов, Человек с большой буквы. И при всем при этом очень

одной из площадей Краснознаменска. Кроме того, в знак благодарности за неоценимый вклад в развитие отечественной космонавтики командование ГИЦИУ КС совместно с администрацией города Краснознаменска приняли решение разбить сквер и установить в нем мемориал памяти в честь великого космонавта.

На торжественном митинге, который открыл начальник ГИЦИУ КС генерал-лейтенант А.Западинский, выступили командующий КВР А.Перминов, глава администрации А.Николаев, представитель губернатора Московской области Герой Советского Союза, генерал-полковник В.Кот, от первого отряда космонавтов – Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Павел Попович. Супруга Германа Степановича Тамара Васильевна поблагодарила всех собравшихся за внимание, уважение и память о ее муже и всех покорителях космоса.

Закончился митинг символическим перерезанием красной ленточки и открытием мемориала памяти, на котором отображены слова академика Мстислава Келдыша: «Подвиг Юрия Алексеевича Гагарина сравним с подвигом Колумба. Подвиг Титова не сравним ни с чем, что до сего знала история человечества».

После церемонии открытия почетные гости митинга на площади имени Г.С.Титова посадили деревца, образовав тем самым молодой скверик, куда может прийти любой житель города, чтобы почтить память великого человека.

## Петр Федорович Брацлавец

**20 сентября** на Северном кладбище Санкт-Петербурга был открыт памятник Петру Федоровичу Брацлавцу (11.04.1925–29.01.1999).

В 1957 г. он стал лидером разработки космических телесистем во Всесоюзном НИИ телевидения и всю дальнейшую жизнь посвятил космическому телевидению.

Вековая мечта увидеть обратную сторону Луны осуществилась в октябре 1959 г., а в 1961 г. космическое телевидение позволило следить за полетом Ю.А.Гагарина, а затем и других космонавтов. В апреле 1966 г. Петр Федорович по собственной инициативе начал реализацию идеи наблюдения Земли с геостационарной орбиты. Так родилось брацлавское направление в космическом телевидении, которое оказалось необходимым для построения системы ПРО.

На открытие памятника на могиле ученого собрались его бывшие сотрудники – те, кто продолжает брацлавскую тематику, и те, кого жизнь разбросала по коммерческим фирмам. Все выступавшие говорили, что память о Петре Федоровиче будет жить, пока живо космическое телевидение.

К сожалению, историческая значимость рождения космического телевидения в нашей стране пока еще не осознана. Телевизионный взгляд на Землю из космоса стимулировал рождение идеи информационной глобализации, но наши пионерские работы не получили необходимого подкрепления в виде высоких технологий.

## 25-й королевский «космический» марафон

**30 сентября** в г.Королеве Московской обл. свыше 1700 спортсменов и любителей бега приняли участие в 25-м «космическом» марафоне памяти академика С.П.Королева. В пробеге, посвященном 44-й годовщине запуска первого ИСЗ, разыгрывались призы на дистанциях 10 км, 20 км и в классическом марафоне – 42.195 км. Кроме того, дошкольники и учащиеся преодолели дистанции «сладкого» забега (500 м) и 3 км. В юбилейном пробеге приняли участие бегуны, представлявшие 300 клубов любителей бега из 212 городов 11 стран. Самой младшей участнице исполнилось 4 года, самому старшему – 86 лет.

Победителями марафона стали харьковчанин Евгений Божко (2:20:33) и Светлана Байгалова из Тольятти (2:46:12). Командную победу одержал клуб «Здоровье» (г.Данилов Ярославской обл.). С дистанцией 10 км и марафоном справились 12 инвалидов-колясочников. Две мужественные женщины Мери Бушуева из Москвы и Татьяна Кузнецова из Челябинской области преодолели 10 км на ножных протезах. Еще пять человек с ножными протезами проехали 10 км на велосипедах. Все протезы изготовлены на РКК «Энергия».

«Космический» марафон в Королеве проводится ежегодно в последнее воскресенье сентября и имеет статус официального открытого чемпионата России среди клубов любителей бега. Его талисманом является трудяга-муравей, символ трудолюбия и упорства труженников Королева. – В.В., А.К.

# Подвиг ГИРД

## К 70-летию со времени образования

Ю.В.Бирюков специально  
для «Новостей космонавтики»

В любом новом деле, ломающем сложившиеся стереотипы мышления и практики, наибольшее трудности выпадают на долю первооткрывателей. Им приходится бороться на два фронта: и с трудностями осуществления самого дела, и со скептическим, а часто и враждебным отношением общества, инстинктивно подозревающего угрозу в любом новаторстве.

Космонавтика в отношении новаторства и преодоления множества преград существенно превосходит любую другую область деятельности. Об этом говорит вся история образования и деятельности Группы изучения реактивного движения (ГИРД), сформировавшейся в Москве к 15 сентября 1931 г. при Центральном совете Общества содействия обороне, авиационному и химическому строительству (Осоавиахим) СССР и ставшей первой отечественной организацией, добившейся успехов на пути к осуществлению полетов в космос.

### Предыстория ГИРД

Как известно, К.Э.Циолковский в первой части своего основополагающего труда «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1903) показал принципиальную возможность осуществления космических полетов с помощью ракеты на жидком топливе, во второй части (1911–1912) обосновал необходимость освоения космоса человечеством. В «Дополнении» (1914) он опроверг взгляд на космическую ракету «как на что-то, чрезмерно далекое от нас», и выказал желательность начать работы, направленные на осуществление его идей, «стоя, по возможности, на практической почве». Вскоре после этого и в России, и в мире у него начали появляться последователи, желающие начать практическую разработку жидкостных ракет. Но Европа была надолго ввергнута в военно-политические катаклизмы, поэтому первый прорыв в разработку этого принципиально нового вида техники совершил в 1926 г. американский физик Роберт Годдард – он мечтал поднимать метеорологические приборы на неограниченные высоты над Землей, а со временем послать автоматическую ракету на Луну.

В СССР в 1924 г. возникло Общество изучения Межпланетных сообщений (ОИМС), намечавшее начать эксперименты с жидкостными ракетами. Но оно не получило тогда от государства разрешения на свою деятельность, дабы «не отвлекать массы от авиационного строительства». (Общетеоретический отдел ЦАГИ еще в 1920 г. показал, что применение реактивного принципа движения при скоростях, доступных летательным аппаратам того времени, неэффективно и, следовательно, нецелесообразно.) В результате нас обогнали и немцы, начавшие запуски жидкостных ракет в 1930 г.

К началу 1930-х годов авиация стала приближаться к скоростному и высотному барьерам, преодолеть которые можно было только с помощью реактивных двигателей. Но ЦАГИ и выделившийся из него Институт авиационного моторостроения продолжали делать ставку на форсированные винтомоторные установки со всевозможными нагнетателями, предпочитая сохранять преем-



Первые гирдовцы после исторического заседания по обсуждению договоров на создание ракетоплана. 18 ноября 1931 г. Слева направо: Ф.А.Цандер (ИАМ), Ю.А.Победоносцев, Заботин, С.П.Королев (ЦАГИ), Н.В.Сумарокова (лет. наблюдатель, Военно-воздушная академия), А.А.Левицкий (ЦАГИ), И.П.Фортиков (литератор), Б.И.Черановский (авиаконструктор)

ственность от существующих конструкций, а не начинать с нуля разработку неведомых реактивных двигателей и аппаратов. К новым работам Циолковского, обосновавшего необходимость перехода для полетов в стратосфере на реактивную технику, профессиональные специалисты продолжали относиться как к «межпланетным фантазиям».

Увы, этому способствовали и сами энтузиасты ракетной техники. Так, инженер Ф.А.Цандер, добившийся перевода с авиазавода в ЦАГИ и начавший там эксперименты с моделями ракетного двигателя ОР-0 и ОР-1, в письмах в разнообразные инстанции добивался права сосредоточить свою работу именно на решении проблемы межпланетных сообщений. Единственное, чего он там добился, было разрешение посвящать этим работам один день в неделю и обещание (как он записал в своем рабочем дневнике) «вскоре вполне освободить меня для работ над ракетами».

Новые общества, кружки и секции, подобные ОИМС, создавались и в последующие годы, но, не имея средств для развития практических работ, быстро прекращали свое существование. Цандер, к которому неоднократно обращались с предложением возглавить подобные образования, уже пришел к выводу, что существенный результат может дать только работа при государственной поддержке, но, тем не менее, старался использовать для продвижения идей космонавтики

любую возможность. Когда в 1930 г. к нему обратились весьма энергичные, хотя и явно некомпетентные в технике «литераторы» Н.К.Федоренков и И.П.Фортиков (выявлявшие через объявления лиц, интересующихся межпланетными сообщениями, и обращавшиеся за помощью в различные организации), Цандер охотно начал сотрудничество с ними. С начала 1931 г. им удалось провести несколько узких собраний, направленных на объединение энтузиастов ракетной техники. На каждом из них принималось решение о создании такого объединения... но на следующее собрание приходили уже другие лица, и все начиналось снова.

### Первый шаг ГИРД – разработка простейшего ракетоплана РП-1

Дело организации нового коллектива энтузиастов космонавтики сдвинулось с мертвой точки, когда за него всерьез взялся 24-летний инженер-летчик Сергей Королев. Он уже имел определенную известность как авиаконструктор, поскольку осуществил к этому времени несколько неординарных конструкций, нацеленных на достижение рекордных показателей полета, а осенью 1929 г. обратился даже лично к Циолковскому с проектом старта планера с поднявшегося на большую высоту аэростата. Именно тогда Циолковский, вместо поддержки этого, в общем-то, наивного в своей смелости проекта, вручил Королеву свою книгу «Космические ракетные поезда» – и вместе с нею, как оказалось, и новый смысл всей жизни Королева.

Тщательно ознакомившись со всеми работами в этой области, упомянутыми в книге К.Э.Циолковского, С.П.Королев увидел, что здесь до сих пор велись только теоретические и пропагандистские разговоры, а практически никакого, хотя бы экспериментального, ракетного двигателя, пригодного для установки на летательный аппарат, еще не существует. Одновременно он продолжал разработку своего сверхпрочного планера СК-3, но при его испытаниях был достигнут тяжелой болезнью и затем был вынужден выйти на инвалидность.



Преодолев недуг, весной 1931 г. он вышел на работу старшим инженером летно-экспериментального отдела ЦАГИ, восстановил свои конструкторские дела и связи и тут узнал об экспериментах Цандера с изготовленным на основе паяльной лампы ракетным двигателем.

Королев немедленно познакомился с Цандером, расспросил о его планах и очень удивился их противоречивости: Фридрих Артурович, с одной стороны, разрабатывал проекты кораблей для полета на Марс, а с другой – запланировал на несколько лет вперед эксперименты с двигателем ОР-1, надеясь довести его тягу (при постепенном переводе его со сжатого воздуха на кислород и форсировании расхода бензина) до 5 кг и начать эксперименты с ним сначала на карусельном стенде, затем на велосипеде и только затем – на небольших ракетах. Видя разочарование собеседника, Цандер доверительно сообщил ему, что он уже рассчитал ЖРД с тягой в 50 кг и озабочен поиском легкого самолета, на котором его можно будет со временем установить. Королеву не составляло большого труда убедить Цандера форсировать эту разработку, тем более что он только что провел как летчик-испытатель полеты на необычном планере БИЧ-8 Б.И.Черановского, представлявшем собой треугольное летающее крыло и как бы специально предназначенном для установки ЖРД.

Цандер сказал Королеву, что сконструировать новый двигатель ОР-2 он сможет очень быстро, но не видит, где взять средства на его изготовление. Ведь даже создание ОР-1 отняло у него целый год и было осуществлено с большим трудом. Королев ответил, что берет это на себя и сможет договориться о финансировании работ с руководством Осоавиахима, который наверняка поддержит практические работы по ракетостроению. Только не нужно лишний раз говорить, что все это делается ради полетов в космос, поскольку (как совершенно верно учит Константин Эдуардович) наступает эра реактивных самолетов и к ее открытию мы и должны в первую очередь стремиться.

Словом, когда энтузиасты космонавтики в сентябре 1931 г. собрались в очередной раз, Цандер и Королев предложили им конкретное дело: срочно разработать простейший демонстрационный ракетоплан РП-1, полеты которого (пусть на самой небольшой высоте и с малой скоростью) показали бы, что ракетная техника – не фантастика, а вполне реальное и перспективное дело, и не начато оно всего лишь потому, что этим еще никто всерьез не занимался.

Сергей Павлович сообщил, что он уже договорился с Бюро воздушной техники (БВТ) Осоавиахима, что их коллектив (который они хотели назвать Бюро по изучению реактивных двигателей и реактивного летания) войдет в БВТ на правах группы, которую следует назвать скромнее и короче – Группа изучения реактивного движения (ГИРД). Сразу же было принято решение избрать Ф.А.Цандера руководителем ГИРД, а С.П.Королева – председателем его научно-технического совета.



Ракетоплан ГИРД РП-1 перед первым полетом без двигателя в феврале 1932 г.



Пропуск В.Н.Галковского в производственное помещение ГИРДа

Гирдовцы очень оптимистически подошли к плану создания ракетоплана, положив на это всего полтора месяца и, соответственно, громко назвав свое будущее детище «ГИРД РП-1 имени XIV годовщины Великого Октября». Осоавиахим просимые средства пообещал, и Б.И.Черановский сразу же приступил к конструированию подобного БИЧ-8, но уже рассчитанного на установку ЖРД аппарата БИЧ-11, а Ф.А.Цандер – к конструированию двигательной установки для него.

Поскольку ГИРД еще не был юридическим лицом, 18 ноября 1931 г. БВТ научно-исследовательского отдела ЦС Осоавиахима заключило с ними персональные «Социалистические договоры по укреплению обороны СССР» на «проектирование, разработку рабочих чертежей и производство опытов по реактивному двигателю ОР-2 и реактивному самолету РП-1». Установку ДУ на самолете и испытания в полете планировалось завершить... к концу января 1932 г. Каждому из разработчиков выделялось «за производственные работы вознаграждение в размере 1000 руб. с уплатой их (в случае выполнения работы в намеченные сроки) в два срока по 500 руб.». Очевидно, предварительные сроки были выдержаны, поскольку в финансовом отчете ЦС Осоавиахима за 1931 г. есть сведения об уплате Цандеру и Черановскому по 500 руб. Видимо, и дальше работы шли вполне успешно, поскольку заседание Президиума Осоавиахима утвердило на 1932 г. ассигнование на испытания ракетного самолета уже 13000 руб.

Еще в процессе заключения договоров Королев был назначен руководителем работ по ракетоплану и его летчиком-испытателем, и, очевидно, быстрое исполнение всех работ было в значительной степени результатом его энергии и настойчивости. И уже 22 февраля 1932 г. Королев провел на аэродроме Московской школы летчиков на станции Первомайская Октябрьской желез-

ной дороги серию испытаний самолета РП-1 (БИЧ-11) в безмоторном полете при старте с использованием резинового амортизатора, сначала на ровном месте с небольшим отрывом от земли для проверки и регулирования балансировки, затем с половины, трех четвертей и, наконец, с полной высоты горы, достигнув высоты полета до 40 м и дальности 800 м. В своем отчете он отметил прекрасную устойчивость машины и очень мягкую посадку.

С отработкой двигателя дела обстояли гораздо хуже, он был собран на стенде для холодных испытаний только в декабре 1932 г. А его огневые испытания начались 13 марта 1933 г., причем через 5 сек они завершились прогаром камеры сгорания. После существенных доработок при испытаниях 28 апреля ОР-2 проработал 35 сек и опять прогорел. Стало ясно, что конструкция ЖРД требует серьезной переработки, и она затянулась на годы.

Чтобы не терять времени, Королев с июня 1932 г. начал испытания ракетоплана с заменой ЖРД поршневым 24-сильным двигателем АВС с толкающим винтом. Для этого был построен еще один усовершенствованный экземпляр БИЧ-11, получивший в планах ГИРД обозначение «объектив 16». Он тоже был облетан Королевым и, несмотря на перебои в работе очень старого двигателя, вел себя вполне устойчиво. Всего Сергей Павлович провел 34 полета на РП-1, из них 5 с имитацией тяги ЖРД толкающей винто-моторной установкой. Но осуществил первый полет его тоже простейшего ракетоплана РП-318-1 удалось только 8 лет спустя, 28 февраля 1940 г.



Заправка жидким кислородом первой советской жидкостной ракеты ГИРД Р-1 (объект 09). 13 августа 1933 г.

# Герои космоса

## Владимир Викторович Аксенов

Дважды Герой Советского Союза,  
Летчик-космонавт СССР



Владимир Викторович Аксенов родился 1 февраля 1935 г. в с.Гиблицы Касимовского р-на Рязанской обл. В 1953 г. окончил Мытищинский машиностроительный техникум, затем в 1955 г. 10-ю Военную авиационную школу первоначального обучения летчиков (ВАШПОЛ) в г.Кременчуге, после чего один год учился в Чугуевском Высшем военном авиационном училище летчиков (ВВАУЛ). В 1963 г. окончил Всесоюзный заочный политехнический институт (ныне МГОУ).

Трудовую деятельность начал в 1957 г., пройдя путь от конструктора 3-й категории 5-го отдела ОКБ-1 до начальника лаборатории летных испытаний 731-го отдела ЦКБЭМ (бывшее ОКБ-1).

В отряде космонавтов ЦКБЭМ (НПО «Энергия») – с 1973 по 1988 г. Совершил два космических полета в качестве бортинженера. Первый полет выполнил 15–23 сентября 1976 г. по программе испытания

многозональной фотокамеры МКФ-6 на КК «Союз-22» вместе с В.Ф.Быковским. 5–9 июня 1980 г. совершил второй космический полет, в ходе которого провел испытания нового транспортного корабля «Союз Т-2» с посещением ДОС «Салют-6», вместе с Ю.В.Малышевым.

За космические полеты В.В.Аксенову присвоено звание дважды Героя Советского Союза. Он удостоен двух орденов Ленина и ряда зарубежных наград.

В.В.Аксенов является кандидатом технических наук, имеет более 10 изобретений. Действительный член (академик) Международной академии наук, Академии информационных процессов и технологий им. Винера, Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, Русской академии. В настоящее время работает в Международной ассоциации фондов мира.

Владимир Викторович женат, имеет двух сыновей.

бытия коснулись и меня, поэтому после авиаучилища я оказался на гражданке.

В связи с тем, что ранее я закончил Мытищинский машиностроительный техникум, то после увольнения я поступил на работу в 5-й отдел ОКБ-1. Это было еще до пуска первого ИСЗ, в 1957 г. Здесь в начале 1960-х я встретился с ребятами первого набора космонавтов ВВС, среди которых оказался и мой однокашник по Кременчугской 10-й ВАШПОЛ и Чугуевскому ВАУЛ Алексей Леонов.

Конечно, для нас это было романтическое время – годы огромного энтузиазма и взлета мысли, которые и предопределили гигантский успех советской космонавтики. Первые шаги по созданию отряда космонавтов-испытателей на предприятии сделал еще С.П.Королев. Вскоре после его кончины, в 1966 г., отряд был создан. Но я в него попал значительно позже.

Первый барьер, который я преодолел при поступлении в отряд, была оценка руководства: стоит этого человека пробовать на должность космонавта-испытателя или нет. Моя кандидатура была рассмотрена и одобрена еще С.П.Королевым. Следующим этапом был по-настоящему «космический» отбор по медицинским требованиям. В то время это был главный параметр, по которому происходил самый большой отсев. По статистике, из 100 человек отбиралось только два-три. Эта комиссия длилась полтора-два месяца: по специальным методикам проверяли работу не только всего организма, но и каждого органа при максимальных нагрузках, которые давали представление о жизненном ресурсе.

С моим медицинским освидетельствованием оказалось не все гладко. По некоторым важным пробам у меня были оценки «удовлетворительно», т.е. на низшем уровне приемлемости. Это проходные оценки, но для того чтобы дать заключение «годен к

*Проходят годы... Знаменательные события становятся историей. Растет поколение, которое не застало легендарного полета Юрия Гагарина, не было свидетелем первых международных полетов в космос. Для него это древняя история. Между тем живут и здравствуют непосредственные участники первых шагов освоения космоса. Им и будет предоставлено слово в новой рубрике. Ровно 25 лет назад, в сентябре 1976 г. стартовал корабль «Союз-22» с космонавтами В.Быковским и В.Аксеновым. Поэтому первым собеседником корреспондента НК стал летчик-космонавт СССР В.В.Аксенов.*

### 1 Владимир Викторович, как Вы стали космонавтом?

У каждого космонавта свой путь до первого старта. Мой был довольно трудным и долгим. Случилось так, что с появлением ракет было принято постановление правительства о сокращении Военно-воздушных сил (приблизительно на 1 млн 200 тыс человек). Сокращение или переквалификация коснулись авиационных КБ (Лавочкина, Мясищева, Цыбина и др.), заводов. Сокра-

щались дивизии и полки, а в авиаучилищах в запас отправляли целые курсы. В среде летчиков это сокращение более известно как «хрущевский разгон авиации». Эти со-



В.Аксенов перед пультом МКФ-6.  
Снято В.Быковским во время полета



# рассказывают...



Экипаж «Союза-22»  
у подножья ракеты



На 17-й площадке  
Вайконура

спецподготовке», их было недостаточно. Врачи посоветовали лучше следить за своим режимом, побольше отдыхать и приходиться через год на новое освидетельствование. Я, не меняя графика работы (в то время связанной с летными испытаниями на невесомость), последовал их совету и через год успешно прошел медкомиссию.

Однако к тому времени первый набор в группу гражданских космонавтов ЦКБЭМ уже был завершен. А заключение медкомиссии о годности давалась всего на один год, после чего его нужно было подтверждать заново, по полной программе. Не зная заранее, когда будет проводиться следующий набор, каждый из нас старался вовремя пройти ежегодную медкомиссию, для того чтобы к очередному набору все документы были в порядке. И так из года в год... Это мы называли «держат готовность документов». На этом режиме «выживания» с дистанции сошло немало людей. Я же «держал готовность» 8 лет и только в 1973 г. был зачислен в отряд и назначен на полет.

## 2 В чем была особенность Вашего первого полета?

Наш с Валерием Быковским полет на корабле «Союз-22» был первым полетом по программе «Интеркосмос», но, в отличие от всех последующих, в экипаже были только советские космонавты. В полете мы испытывали разработанную советскими и германскими учеными и созданную в ГДР на предприятии «Карл Цейсс Йена» многозональную фотокамеру МКФ-6. Кроме этого, мы проводили биоэксперименты, испытывали новое навигационное оборудование, отрабатывали новые методики ориентации ко-

рабля и т.п. Но работа с МКФ-6 была основной. Надо сказать, что эта аппаратура была совершенно новым шагом в исследовании Земли из космоса, тем более многозональным методом. Наш полет был признан очень удачным. Когда проявили и дешифрировали фотопленки и получили цветное изображение, то качество и насыщенность информации превосходили все ожидания.

Полет «Союза-22» был очень хорошо подготовлен и обеспечен различными наземными службами. В первую очередь это относится к службам планирования съемок земной поверхности, которые выбирали маршруты съемок и оценивали метеоусловия в районах съемки, что позволило получить около 95% снимков отличного качества. За этот полет нами было отснято 20 млн км<sup>2</sup> земной поверхности, из них 10 млн – территория СССР. Очень сильно способствовал успешному выполнению программы моральный климат в экипаже. За весь полет у нас с Валерием Быковским не было ни одной размолвки или непонимания. Работа проходила в очень спокойной и дружеской атмосфере. И надо сказать, об этом полете, как и о втором с Юрием Малышевым, у меня остались самые хорошие в человеческом плане воспоминания.

## 3 Не могли бы Вы вспомнить необычный случай за период подготовки или полета?

Это были первые испытания новой сложной фотокамеры – МКФ-6. Естественно, всегда могут быть различного рода отказы. Были они и у нас. После того, как мы

отсняли запрограммированные на земле кассеты, нужно было их перезарядить: в полной темноте по определенной методике вынуть отснятую пленку, а затем поставить в эту довольно сложную кассету новую. Но оказалось, что механизмы нескольких кассет заклинивало и перезарядить их не удавалось. Мы это делали в темноте, но после десятков неудачных попыток возникла дилемма: пытаться еще или вынимать пленку на свет, засветив довольно значительную часть. А это были большие потери, так как информационная стоимость снимка очень велика. Тогда мы с Валерией договорились: пробуем еще раз, и если не получится, то все – включаем свет и разбираемся с ситуацией. И только вот эта последняя попытка увенчалась успехом. Естественно, мы не стали сразу сообщать ЦУПу о нештатной ситуации, а говорили, что все нормально. А вот после возвращения на Землю мы обо всем рассказали конструкторам «Карл Цейсс Йены», и к следующей работе камеры на «Салюте-6» все дефекты были устранены.

И еще один эпизод: поскольку фотокамеру возвращать на Землю не планировалось (она должна была сгореть в атмосфере вместе с бытовым отсеком. – Ред.), а для дальнейшего совершенствования методики дешифрирования нужны были реальные светофильтры, стоящие на всех объективах, мы, по неофициальной просьбе специалистов, принялись их демонтировать. Эта работа не была предусмотрена программой, и нам пришлось ночью несколько часов разбирать эти объективы. В результате мы «разломали» весь аппарат – по всему кораблю летали винты и всевозможные детали. Тем не менее мы все же вернули на Землю эти фильтры.



Бильярд – один из любимых видов отдыха



#### 4 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда?

Поскольку мы, гражданские космонавты, одновременно работали в КБ, для меня уход из отряда не означал больших изменений. И до полета, и после мы участвовали в испытаниях новой техники. В 1988 г. с согласия руководства я перешел в Государственный научно-исследовательский центр по изучению природных ресурсов на должность директора. Центр занимался вопросами создания автоматических ИСЗ для изучения Земли. Но особенностью была в том, что в Центре велись работы только по научной части создания космических спутников, приборной базы для них и выведения на орбиту. А вот по части управления спутниками в полете, получения от них информации и ее интерпретации в пригодном виде для конкретного потребителя (например, геологов, работников лесных хозяйств, сельского хозяйства и т.д.) работы не проводились. А это не менее важная часть, которая замыкает всю систему – от создания и запуска ИСЗ до получения потребителем понятной ему информации.

Мы написали соответствующие документы, в которых обосновали необходимость создания такой замкнутой системы в одном научно-производственном объединении. Наше предложение рассмотрели, и постановлением правительства было создано НПО «Планета», после чего я стал одновременно исполнять обязанности директора института и генерального директора НПО «Планета». К сожалению, сейчас Объединения не существует. Оно было разрушено в первые годы перестройки, когда было полностью снято государственное финансирование. Это можно отнести к тенденции сворачивания национальных программ по космонавтике, которую мы, специалисты по космонавтике, считали негативной.

Сейчас непосредственно в космонавтике я уже не работаю, но связь с нашим КБ не теряю. Правда, это уже чисто человеческие связи. Конечно, я связан с нашим городом Королевым, где прошла практически вся моя жизнь. В настоящее время являюсь советником главы города. Занимаюсь общественной деятельностью. В частности, работая в системе Советского фонда мира, ныне в Международной ассоциации фондов мира, рассматриваю проблемы экологии, конверсии, прав человека и т.д. Эта работа в своей стране и за рубежом дала представление о состоянии всего нашего общества в мировом масштабе. У меня была возможность ознакомиться с промышленностью, финансами, культурой, религией многих стран. Это позволило изучить не только какую-то специфическую часть, а воспринять большой срез общества в целом.



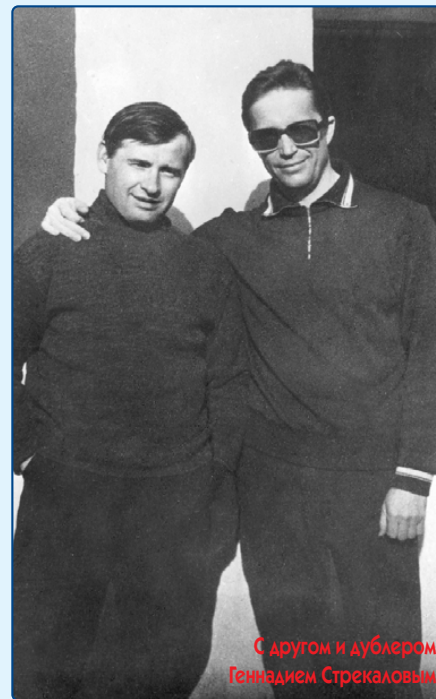
Экипаж «Союза Т-9»

#### 5 Ваше отношение к МКС и роли России в этом проекте?

Я считаю, что МКС – это закономерный проект, потому что освоение космоса сегодня – это дело международное, но оно должно базироваться на национальных возможностях и национальных программах. Я считаю большим минусом нашей космонавтики то, что сейчас нет национальной программы по разработке новых пилотируемых кораблей и станций. Сейчас мы можем потерять и теряем огромный опыт и знания тех ученых, конструкторов, испытателей, которые работают в этой области. Этот опыт никаким образом нельзя заменить, даже с приходом новых кадров. Молодые могут стать достойной сменой только тогда, когда воспримут знания и опыт, которые уже имеются. Иначе они будут опять учиться «с нуля», делая те же ошибки. А участие в МКС – это работа на старом багаже, т.е. на том, что мы умели и умеем делать. МКС по идеологии повторяет нашу станцию «Мир», у которой были как плюсы, так и минусы. К сожалению, минусы перешли на МКС, и они еще долго будут сказываться. Ее можно было бы сделать лучше, более современной, с учетом не только положительного опыта, но и понимая, чего следует избегать.

#### 6 Чего, по Вашему мнению, сможет достичь космонавтика в ближайшие 10, 20, 50 лет?

На мой взгляд, нужно обязательно продолжать национальные программы по освоению околоземного пространства. И обязательно обратить внимание на целесообразность целевых полетов отдельными кораблями. Кстати, восьмидневный по-



С другом и дублером Геннадием Стрекаловым

лет «Союза-22» был гораздо результативнее по линии исследования Земли, чем несколько длительных экспедиций на станции по этому направлению. И нужна новая станция. Это что касается околоземного пространства. А дальше очень серьезную долю новых знаний может дать обсерватория на Луне. Ее реально сделать, тем более, если этот проект будет международным. Например, одна лунная обсерватория могла бы заменить все астрономические обсерватории на Земле, потому что у нее будут совершенно другие, уникальные условия наблюдения. И конечно, должен быть реализован полет на Марс, так как никакие автоматы не заменят человека, ведь автоматы работают по заранее заложенной программе, а человек имеет возможность комплексного анализа и выбора объекта исследования. Вот эти направления, на мой взгляд, должны развиваться в будущем.

#### 7 Работа... работа... Но ведь не одной работой жив человек. Вы же как-то и отдыхаете?

В первую очередь, я всегда любил читать. До сих пор я увлекаюсь исторической, философской литературой. Сейчас это уже более профессионально, с учетом изучения истоков философии, взглядов, религий, всевозможных учений, отражающих различные аспекты представления человечества о мире. Очень люблю петь в теплой дружеской компании. Конечно, люблю активный отдых: туризм, легкую атлетику, гимнастику. Ведь я имел спортивные разряды по этим видам спорта, был в сборной училища. Увлекался лыжами, теннисом, плаванием. Люблю горный туризм: если удастся – в этом году удалось – на месяц уйти в горы, то это очень большая удача.

Подготовил Д.Востриков



**13 сентября 2001 г. на 82-м году жизни скончался бывший генеральный директор и генеральный конструктор НПО «Энергомаш»,  
Виталий Петрович Радовский**

В.П.Радовский (Родовский<sup>1</sup>) родился 11 мая 1920 г. в г.Улан-Удэ Бурятской АССР (тогда – г.Верхнеудинск, находившийся под властью правительства Российской восточной окраины Г.М.Семенова) в семье служащих. В 1937 г. он на «отлично» закончил одну из средних школ г.Севастополя и поступил на первый курс МАИ им. С.Орджоникидзе, желая связать свою жизнь с авиацией. Но начавшаяся война изменила планы: по окончании 4-го курса В.Радовский добровольно ушел учиться в Центральный аэроклуб им. В.П.Чкалова (ЦАК), преобразованный в школу первоначального обучения летчиков. По ее окончании Радовский вместо фронта был направлен в Алма-Ату (куда эвакуировался институт) для окончания учебы в МАИ.

Через год специалиста с дипломом «инженер-технолог» распределили на авиационный завод №456 (г.Химки Московской области) для работы по специальности и зачислили на должность моториста летной станции. Весной 1944 г. он принимал участие в испытании изготавливаемого заводом техники. Уже через месяц его назначили конструктором одного из цехов, а еще через полгода – старшим инженером-конструктором.

В середине 1946 г. завод был передан в ведение ОКБ-СД (главный конструктор – В.П.Глушко), разместившегося на его базе и переименованного в ОКБ-456. Виталий Петрович был одним из тех, кого командировали в Германию для изучения трофейной ракетной техники.

После возвращения он работал в области расчетов, конструирования и доводки отдельных агрегатов, а также вопросов регулирования ЖРД.

Характеристики того времени квалифицируют его как технически грамотного, добросовестного, исполнительного работника, систематически повышающего технические знания и идейно-политический уровень, активно участвующего в общественной работе и пользующегося авторитетом среди коллектива.

В 1950–1953 гг. будучи начальником группы отдела 52, В.П.Радовский руководил конструкторами, занимавшимися разработкой схем двигателей, их компоновкой и проводил работы по доводке, затем он стал ведущим конструктором.

В декабре 1957 г., после запуска первого спутника, Виталию Петровичу было

присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда.

28 февраля 1959 г. решением Высшей аттестационной комиссии без защиты диссертации В.П.Радовскому присуждается ученая степень кандидата технических наук.



С марта 1959 по сентябрь 1961 гг. Виталий Радовский занимал должность начальника отдела, а затем главный конструктор ОКБ-456 В.П.Глушко назначил его своим заместителем. Когда же в 1974 г. главный конструктор КБЭМ (ОКБ-456) был назначен на более высокую должность, то на свое место он поставил именно Виталия Петровича, считая его наиболее достойным.

В декабре 1987 г., по представлению академика В.П.Глушко, Виталий Петрович был избран членом-корреспондентом АН СССР.

В январе 1990 г., после выхода НПО «Энергомаш» (КБЭМ) из подчинения НПО «Энергия», В.П.Радовский стал генеральным директором и генеральным конструктором объединения.

Под руководством В.П.Радовского в НПО «Энергомаш» было продолжено дело В.П.Глушко, сформирована развитая инфраструктура, созданы необходимые компоненты технологического цикла, вырачен интеллектуальный и кадровый потенциал, производство оснащено современным специализированным оборудованием, построена уникальная стендовая база для всех видов испытаний агрегатов и ЖРД в целом. При его непосредственном участии созданы двигатели: РД-253 для РН «Протон», РД-251 и РД-252 для МБР Р-36, РД-264 для знаменитой Р-36М и РД-268 для МР-УР-100. Особо весом его вклад в разработку РД-170 и РД-171 для РН «Энергия» и «Зенит».

14 марта 1991 г. В.П.Радовский ушел на пенсию.

За многолетний и добросовестный труд Виталий Петрович был награжден двумя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», а также медалями. Он стал лауреатом Ленинской и Государственной премий СССР за работы в области специального машиностроения. В 1947–1976 гг. его неоднократно избирали депутатом городских и областных советов депутатов трудящихся городов Химки и Москва.

Коллектив редакции журнала «Новости космонавтики» выражает соболезнования родным и близким Виталия Петровича. Его имя навсегда вписано в историю советского ракетного двигателестроения.

<sup>1</sup> В 1937 г. при выдаче первого паспорта в г.Севастополе в милиции по ошибке записали Радовский вместо Родовский.

**11 сентября 2001 г. во время чудовищной атаки террористов на Нью-Йорк и Вашингтон погиб бывший военный астронавт США  
Чарлз Эдвард Джоунз  
(Charles Edward Jones)**

Он находился среди пассажиров самолета Boeing 767, следовавшего рейсом №11 American Airlines из Бостона в Лос-Анжелес. Этот самолет, захваченный террористами-камикадзе, первым врезался в северный небоскреб Всемирного торгового центра в Нью-Йорке.



Фото ВВС США

Чарлз Джоунз родился 8 ноября 1952 г. в г.Клинтон, штат Индиана. В июне 1974 г. он окончил Академию ВВС США со степенью бакалавра наук по астронавтике.

В 1974–1978 г. Ч.Джоунз служил офицером проекта

Организации космических и ракетных систем ВВС США на авиастанции Лос-Анжелес и занимался головными частями ракет. В 1977 г. в Университете штата Калифорния он получил степень магистра по деловому администрированию. В 1978–1980 гг. Джоунз работал над диссертацией в Массачусеттском технологическом институте и получил степень магистра по астронавтике, а затем вернулся в Лос-Анжелес руководителем Отделения эксплуатации шаттлов в Управлении специальных проектов.

В 1982 г. он окончил Командно-штабной колледж ВВС США, в 1985 – Командно-штабной колледж Морской пехоты, в 1986 г. прослушал курс менеджмента по национальной безопасности, в 1987 – Колледж менеджмента по оборонным системам и в 1988 г. – Военный колледж ВВС США.

В августе 1982 г. Чарлз Джоунз был отобран в составе 2-го набора в группу военных инженеров-астронавтов (MSE – Manned Spaceflight Engineer) МО США и в январе 1983 г. начал подготовку к полетам на шаттле по военным программам. В ноябре 1985 г. комиссия ВВС назначила Ч.Джоунза специалистом по полезной нагрузке миссии STS-71L для сопровождения спутника DSP СРН США (старт планировался на июнь 1987). После катастрофы «Челленджера» в январе 1986 г. ВВС перенесли запуски почти всех своих КА, включая DSP, на одноразовые носители. В январе 1987 г. Ч.Джоунз покинул группу MSE и стал руководителем Управления летных операций шаттлов в Космической дивизии ВВС США (база Лос-Анжелес), а позднее работал заместителем директора по наземным системам для системы DSP.

В апреле 1988 г. Чарлз Джоунз был переведен в Разведывательное управление МО США на должность директора космических систем разведки. В 1992–1994 гг. он был директором Управления технологий в центральном аппарате ВВС США, а затем служил в должности директора программы разведывательных и информационных систем на авиабазе Ханском (Массачусеттс).

В 1999 г. Ч.Джоунз ушел в отставку из ВВС США и после этого работал в компании ВАЕ Systems. 11 сентября он летел в командировку в Лос-Анжелес.

Фотография Ч.Джоунза предоставлена Майклом Каскуттом (США).



# Биографии членов экипажа STS-105

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA и архива редакции НК)

## КОМАНДИР ЭКИПАЖА Скотт Джей «Док» Хоровиц (Scott Jay «Doc» Horowitz)



Полковник ВВС США

**343-й астронавт мира, 218-й астронавт США**  
Скотт Хоровиц родился 24 марта 1957 г. в Филадельфии, штат Пенсильвания. Имеет степени бакалавра наук по технике (1978), магистра и доктора наук по аэрокосмической технике (1979 и 1982).

В 1982 г. С.Хоровиц работал в компании Lockheed-Georgia. С 1983 г. он служит в ВВС США. В 1984–1987 гг. С.Хоровиц летал летчиком-инструктором на самолете Т-38 на авиабазе Уилльямс в Аризоне. Два следующих года он был летчиком-истребителем на F-15 Eagle в 22-й эскадрилье, базирующейся в Битбурге, ФРГ.

В 1990 г. С.Хоровиц поступил в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс в Калифорнии. Окончив ее с отличием, он стал летчиком-испытателем самолетов А-7 и Т-38. Одновременно, в 1985–1989 гг. С.Хоровиц был адъюнктом профессора Университета Эмбри-Риддл, а в 1991 г. он являлся профессором Университета штата Калифорния во Фресно.

С.Хоровиц имеет налет свыше 5000 часов на более чем 50 различных типах самолетов.

31 марта 1992 г. С.Хоровиц был зачислен в отряд астронавтов NASA (14-я группа). По окончании ОКП он получил квалификацию пилота шаттла. Совершил четыре космических полета.

Первый полет – с 22 февраля по 9 марта 1996 г. в качестве пилота «Колумбии» по программе STS-75 (эксперимент со спутником TSS-1R).

Второй полет – 11–21 февраля 1997 г. в качестве пилота «Дискавери» (STS-82). Это был второй полет по обслуживанию телескопа Хаббла.

Третий полет – 19–29 мая 2000 г. пилотом «Атлантика» (STS-101) по программе сборки МКС.

1 декабря 2000 г. С.Хоровиц был назначен командиром экипажа STS-105. Это был его четвертый полет.

С.Хоровиц женат, имеет одного ребенка. Подробная биография опубликована в НК №5, 1997, с. 74.

## ПИЛОТ Фредерик Уилфорд «Рик» Стёркоу (Frederick Wilford «Rick» Sturckow)



Майор Корпуса морской пехоты США

**384-й астронавт мира, 241-й астронавт США**  
Фредерик Стёркоу родился 11 августа 1961 г. в г.Ла-Меза, штат Калифорния. В 1984 г. Ф.Стёркоу получил степень бакалавра наук по механике в Политехническом университете штата Калифорния.

С 1984 г. Ф.Стёркоу служит в Корпусе морской пехоты США. В 1987 г. он стал летчиком и проходил службу на американских базах в Японии, Корее и на Филиппинах, летая на самолете F/A-18.

В 1990 г. Ф.Стёркоу окончил Школу вооружений ВМС Торпун и был направлен на авиабазу Шейк-Иса в Бахрейне. В 1991 г. во время операции «Буря в пустыне» в Ираке Фредерик Стёркоу выполнил 41 боевой вылет.

В 1992–1993 гг. Ф.Стёркоу учился в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, штат Калифорния. После этого в 1993 г. он был направлен в Центр боевого применения ВМС в Пэть-

юксент-Ривер (штат Мэриленд) и служил там в должности пилота проекта самолета F/A-18E/F. В качестве летчика-испытателя он летал на многих модификациях F/A-18.

Ф.Стёркоу имеет налет около 3000 часов на более чем 40 типах самолетов.

8 декабря 1994 г. Фредерик Стёркоу был отобран кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В июне 1996 г. он окончил ОКП, получив квалификацию пилота шаттла.

Свой первый космический полет он совершил 4–15 декабря 1998 г. в качестве пилота «Индевор» (STS-88). Это был первый полет шаттла по программе сборки МКС (модуль Unity был пристыкован к ФГБ «Заря»).

1 декабря 2000 г. Ф.Стёркоу был назначен пилотом в экипаж STS-105. Это его второй полет.

Фредерик Стёркоу женат. Его подробная биография опубликована в НК №1, 1999, с. 70.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1 Пэтрик Грэм Форрестер (Patrick Graham Forrester)



Подполковник Армии США  
405-й астронавт мира,  
255-й астронавт США

США в звании второго лейтенанта. В том же году он поступил в Школу армейской авиации и в сентябре 1980 г. стал летчиком. Впоследствии он был назначен летчиком-инструктором этой Школы и адъютантом заместителя командующего Центра армейской авиации.

В 1984 г. Пэтрик Форрестер был направлен в 25-ю легкую пехотную дивизию, расположенную в Шофилд-Барракс на Гавайях, и служил в ней командиром взвода, офицером по операциям авиационной роты и батальона ударных вертолетов.

В 1989 г. в Университете Вирджинии П.Форрестер защитил магистерскую диссертацию по механике и аэрокосмической технике и был назначен инженером по летным испытаниям и координатором НИОКР в испытательном подразделении авиации Армии США на авиабазе ВВС Эдвардс, штат Калифорния.

В июне 1992 г. он окончил Школу летчиков-испытателей ВМС США и был назначен летчиком-испытателем Центра технических испытаний авиации Армии США в Форт-Раке, штат Алабама. П.Форрестер также окончил парашютные курсы и школу рейнджеров Армии США, Объединенную штабную школу Вооруженных сил США и Командно-штабной колледж.

Пэтрик Форрестер имеет звание летчика-мастера Армии США. Его налет на 49 типах самолетов составляет более 3100 часов.

В июле 1993 г. П.Форрестер был назначен на должность аэрокосмического инженера в Космическом центре имени Джонсона. Он работал в Отделении разработки операций Отдела астронавтов: проводил испытания летного программного обеспечения на ком-

плексном тренажере шаттла SAIL, представлял Отдел астронавтов в рассмотрении вопросов посадки и пробега орбитальной ступени, модернизации системы представления полетной информации MEDS и компьютерного тренажера PILOT для поддержания навыков посадки шаттла, а также был представителем экипажа по разработке робототехнической системы МКС.

1 мая 1996 г. Пэтрик Форрестер был отобран в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы (впервые он предпринял попытку попасть в отряд в июле 1994 г., но тогда отобран не был). В 1996–1998 гг. П.Форрестер прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого он работал в Космическом центре имени Кеннеди в группе поддержки астронавтов, которая отвечает за предстартовую подготовку кабины экипажа, оказывает помощь астронавтам при посадке в корабль и выходе после приземления. П.Форрестер также являлся помощником директора операций летных экипажей Центра Джонсона.

1 декабря 2000 г. П.Форрестер был назначен в экипаж STS-105. Это его первый космический полет.

Пэтрик Форрестер является членом Общества летчиков-испытателей, Армейской авиационной ассоциации Америки и Американского вертолетного общества. Он награжден двумя медалями «За особые заслуги», благодарственной медалью Армии США, медалью Армии США «За достижения» и медалью «За службу по национальной обороне».

Пэтрик Форрестер женат, имеет двоих детей. Он увлекается бейсболом и бегом.



