

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Ноябрь 2003. № 11 (250). Том 13

95 лет  
В.П.Тлушко



Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства

Журнал издается

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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### Редакционный совет:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации  
космонавтики России, Герой Советского Союза,  
летчик-космонавт СССР

С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса  
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС  
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса  
И.А.Маринин – главный редактор

П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой  
Советского Союза, летчик-космонавт СССР

Б.Б.Ренский – директор «R & K»  
В.В.Семенов – генеральный директор  
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

Т.Л.Сулова – помощник главы  
представительства ЕКА в России

А.Фурнье-Сикр – глава представительства  
ЕКА в России

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин

Зам. главного редактора: Олег Шинькович

Обозреватель: Игорь Лисов

Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,  
Сергей Шамсутдинов

Специальный корреспондент: Мария Побединская

Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова

Литературный редактор: Алла Сеницына

Распространение: Валерия Давыдова

Администратор сайта: Андрей Никулин

Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»

© Перепечатка материалов только с разрешения  
редакции. Ссылка на НК при перепечатке  
или использовании материалов собственных  
корреспондентов обязательна.

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

Адрес редакции: Москва, ул. Воронцово поле,  
д.3/6, строение 2-4. Тел./факс: (095) 230-63-50.

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

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва,  
ул. Воронцово поле, д.3/6, строение 2-4  
«Новости космонавтики»,  
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.09.2003 г.  
Отпечатано ООО «Астри Трейд»  
г.Москва

Цена свободная

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

На обложке: Академик В.П.Глушко

## 2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-7  
Космонавты обеспечены спутниковой связью  
«Возвращение к полету»  
Поднебесная – «небесная» страна  
Отчет времени начался  
Китайская космическая лаборатория и вопросы стыковки  
Эмблемы экипажам рисуют дети

## 20 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Назначены новый начальник РГНИИ ЦПК и его первый заместитель  
Торжественные проводы начальника РГНИИ ЦПК П.Климука  
Космическая подготовка новобранцев  
Юрий Александрович Сенкевич  
Завершена подготовка экипажей МКС-8  
Об астронавтах  
Награды космонавтам

## 25 Предприятия. Организации

Старт программы «Одиссей»  
60 лет КБ ТХМ

## 28 Запуски космических аппаратов

USA-171: новое «ухо» на орбите  
Второй пуск «Кайточжэ», по-видимому, снова неудачный  
«Космос-3М» и очередной кластер микроспутников  
Командующий КВ РФ о перспективах северного космодрома  
«Полет» продолжается  
Ariane 5 сделал «хет-трик»  
Европа впервые исследует Луну  
Жаркое начало осени для «Протона-М»

## 48 Межпланетные станции

Российские межпланетные планы  
Galileo достался Юпитеру на обед  
GAIA продолжит изучать Вселенную  
Rosetta: цель указана «Хабблом»  
Уточнен проект индийской лунной миссии

## 55 Средства выведения

Европейская «Вега»  
Российско-европейское сотрудничество в области ракетного двигателестроения  
Производство РД-180 в США: все ближе к реальности

## 59 Астрономия. Планетология

«Хаббл» снимает противостояние Марса

## 60 Искусственные спутники Земли

Утверждена конструкция основного зеркала для телескопа Вебба  
Модернизация комплекса «Циклон-2»

## 62 Совещания. Конференции. Выставки

Калуга – город космический  
Космическая феерия

## 64 Страницы истории

Еще до первого пилотируемого...  
К 35-летию полета корабля «Зонд-5»

## 70 Юбилей

К 95-летию со дня рождения академика В.П.Глушко  
Празднование юбилея академика В.П.Глушко  
К 70-летию со дня рождения Е.В.Хрунова

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

## IN THE ISSUE

### 2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Seven Mission Chronicle: September 2003  
Progress M1-10 Undocked

Cosmonauts Received Satellite Communications

*Progress M-48 delivered to the 7th ISS crew Iridium satellite telephones and Garmin GPS indicator for emergency communications and navigation after landing. The only problem is to certify the phone battery charger.*

Return To Flight

*NASA began Shuttle fleet modifications to comply with the Gehman commission recommendations as search for new goal for manned flights is ongoing.*

China Is Going Skywards

*On the threshold of the first Chinese manned spaceflight Dmitry Regentov reviews the history of this country's piloted program.*

Countdown Started

Chinese Space Laboratory And Problems Of Docking

### 20 Cosmonauts. Astronauts

New TsPK Commander And Deputy Appointed

*Maj.Gen. Vasily Tsibliyev became new commander of the Yuri Gagarin Cosmonaut Training Center since September 17. Col. Valeriy Korzun is his new deputy.*

Petr Klimuk Seeing-Off Ceremony Held

Cosmonaut Candidates Began Space Training

Yuri Aleksandrovich Senkevich

MKS-8 Crew Training Finished

On Astronauts

### 25 Enterprises

Odyssey Program Start

*Russian students participate in space-oriented educational course. Final part of it will be based on Don-17KS (MIR) simulator at TsPK.*

KB TKhM Is 60

### 28 Launches

USA-171: New 'Ear' In Orbit

Second Launch Of Kaitouzhe: Unsuccessful Again?

Kosmos-3M And The Next Cluster Of Microsats

*Four international and two Russian satellites were launched on September 27 after an inventive workaround of a failed valve in the second stage oxidizer load system.*

Space Forces Commander On Prospects Of The Northern Cosmodrome

Cosmodrome

*1.6 billion Roubles has been obligated to develop Plesetsk infrastructure but 1.8 billion more is needed.*

'Polyot' continues

Three Spacecraft Launched By Ariane 5

Europe Probes Moon For The First Time

Hot Autumn For Proton-M

### 48 Probes

Russian Interplanetary Plans

*Russia is about to return to development and launch of deep space probes due to better financial environment. Fobos-Grunt now scheduled for launch in 2009 is the obvious leader and it now may host an additional U.S. payload. The next one now being considered is a Venus lander Venera-D (2013). Russian participation in European BepiColombo mission (2012) would also be quite significant: launch vehicles, the MSE lander and instruments on both MPO and MSE. The Planeta-A program envisages Russian instruments on NASA and ESA probes. Luna-Glob, Mars-Grunt and Aster projects are under consideration too.*

'I Don't Think We've Got A Gap In Technologies'

Jupiter Swallowed Galileo

GAIA Will Continue Exploration Of Universe

Rosetta: Target Shown By Hubble

Project Of Indian Lunar Mission Specified

### 55 Launch Vehicles

European Vega

Russian-European Cooperation In Rocket Engines

RD-180 Production In The U.S.: Coming To Reality

### 59 Astronomy

Hubble Images Mars In Opposition

### 60 Satellites

JWST Main Mirror Design Selected

### 62 Conferences. Exhibitions

Kaluga: The City Of Space

Space Art Exhibition

### 64 History

Before First Piloted One...

From The History Of Sea-Going Space Fleet:

35 Years Since Zond-5 (Part 1)

### 70 Jubilees

95<sup>th</sup> Anniversary Of Academician V.P.Glushko

Academician V.P.Glushko Jubilee Celebrated

70<sup>th</sup> Anniversary Of Ye.V.Khrunov

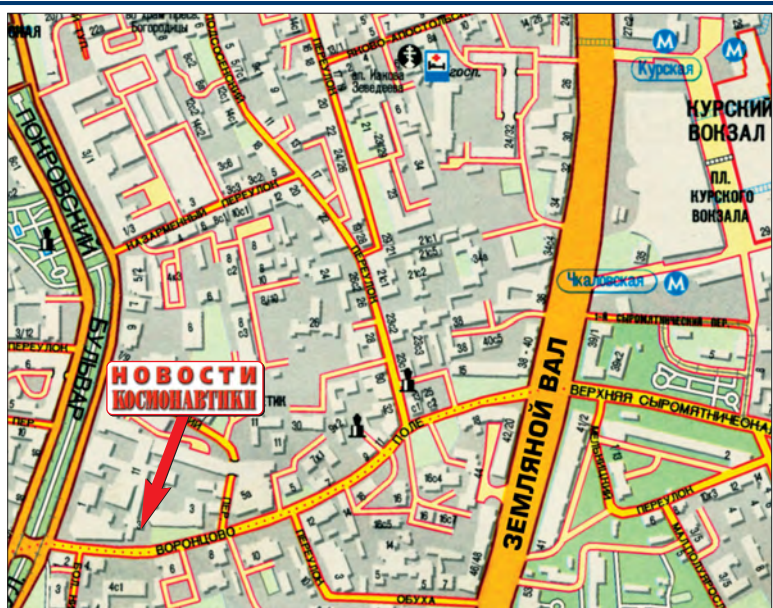
## Мы переезжаем

Редакция журнала «Новости космонавтики» в ближайшее время планирует сменить место своей дислокации.

Новый офис будет располагаться по адресу:  
**ул. Воронцово поле, дом 3/6, строение 2-4.**  
Это в 10–15 минутах ходьбы от метро «Чкаловская», «Курская» или «Китай-город».

Новый телефон редакции НК: **(095) 230-63-50**  
(Просьба звонить по нему только в том случае, если в рабочее время прежний телефон редакции перестанет отвечать.)

Сообщаем также, что в связи с повреждением сервера (из-за пожара) некоторое время, необходимое для восстановления, сайт редакции НК функционировать не будет.



# Хроника полета Экипажа МКС-7

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

**В составе станции  
на 01.09.2003:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-2»  
«Прогресс М1-10»  
«Прогресс М-48»

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

**1 сентября.** 128-е сутки полета. Сегодня понедельник, но у членов экипажа выходной, т.к. в предыдущие дни пришлось работать. Несмотря на это, они демонтировали схему передачи телевизионного сигнала через Ku-band, а затем Юрий перенес и установил для экспонирования и сфотографировал контейнеры эксперимента «Биоэкология». Цель эксперимента – получение высокоэффективных штаммов микроорганизмов для производства препаратов биодеградантов нефти, средств защиты растений, а также экзополисахаридов, используемых в нефтяной промышленности. Контейнер состоит из четырех укладок, одна из которых будет возвращена уже в октябре.

Кроме того, Юрий установил иллюминатор №3 и нацелил в наadir аппаратуру по поиску молний и спрайтов LSO и включил ее в автономный режим до 5 сентября. Затем в рамках эксперимента «Ураган» он провел съемки Женевского озера, Альпийских гор, городов Италии и Греции, мест паломничества мусульман – городов Медина и Мекка. В рамках этого эксперимента проводится не только наблюдение и регистрация развития катастрофических явлений, но и фиксация состояния благополучных на данный момент районов для многолетнего мониторинга их состояния.

В автоматическом режиме работала аппаратура ВФС-3М, которая тоже регистрирует молнии и спрайты, только установлена она на каютном иллюминаторе №2 и нацелена на горизонт. В этот день аппаратура включалась 6 раз.

В рамках эксперимента «Диатомея» Юрий проводил поиск биопродуктивных районов океана и выполнил фото- и видеосъемку Черного моря и Южной части Атлантического океана в районе устья р.Оранжевая. Такой выдался «выходной».

В 10:30:30 UTC, когда влажность в станции достигла 8,5 мм, ЦУП-М включил систему кондиционирования воздуха (СКВ1). Влажность удалось снизить только до 8,3 мм, т.к. в 23:29:21 СКВ1 выключился по признаку «Температура хладагona ниже нормы».

**2 сентября.** 129-е сутки. Новая рабочая неделя началась с завершения укладки удаляемых грузов на грузовом корабле «Прогресс М1-10». При этом космонавты сняли с грузовика устройство сопряжения УС-21, позволяющее управлять двигателями СМ и «Прогресса» как единым целым. У Эдварда нашлось время и на калибровку и проверку тренажера RED и беговой дорожки TVIS, фотографирование стоек с экспериментальным оборудованием. Провел он и 6-й эксперимент по порообразованию PFM1, затем поменял видеопленку.

В конце дня Юрий расконсервировал ТКГ, демонтировал воздуховод и вместе с Эдвардом закрыл переходные люки. Затем командир проверил правильность установки датчиков измерения потока, необходимых для проверки герметичности люка. В рамках эксперимента «Диатомея» он провел фото- и видеосъемки Северо-Атлантического течения и западной части Гольфстрима.

В течение семи теней в автомате работала аппаратура «Молния».

**3 сентября.** 130-е сутки. Маленченко начал рабочий день с монтажа коммутатора температур и записывающего устройства во вновь пришедшем «Прогрессе М-48» (№248). Затем он заменил магнитооптический диск №5 на чистый №6 в установке ВФС-3М и проверил герметичность люка в СО1 по мановакуумметру. Лу, завершив эксперимент PFM1, заменил видеопленку и демонтировал образец. Но основным его занятием до обеда была установка нового ПМО на сервер SSC. Юрий в это время отрабатывал нейтрализацию пожара, а потом готовился к «сбросу» дельта-файлов по инвентаризации.

После обеда командир заменил бортовую документацию на новую и по эксперименту «Диатомея» фотографировал акваторию Тихого океана вдоль западного побережья США и зоны Перуанского апвеллинга (поднятия) на широте г.Лима. Бортинженер проверил точность установки образца по эксперименту PFM1 и ввел в компьютер команду на начало эксперимента. Затем состоялся сеанс радиолюбительской связи. Остальное время Лу занимался установкой «кэптопов нового поколения» NGL (ThinkPad A31p) – «Прогресс М-48» привез их четыре штуки.

ЦУП-М проверил герметичность запорочных устройств, продул магистрали горючего и окислителя «Прогресса М1-10» (№259) перед расстыковкой, проконтролировал состояние блока мультиплексных магистралей после перехода на резервный комплект телеметрической базы данных, чтобы определить, не является ли отказ БСММ (см. запись 29 августа) следствием выхода из строя телеметрического интерфейса. Но и на резервном комплекте телеметрической базы данных БСММ не подавало признаков жизни.

## Расстыковка ТКГ «Прогресс М1-10»

**4 сентября.** 131-е сутки. Рабочий день экипажа начался с примерки в ложементах «Казбек» и подгонки оборудования под свое сегодняшнее состояние. Затем Эд извлек образец и видеопленку из установки PFM1, законсервировал оборудование PFM1 и перчаточный бокс MSG. Юрий в это время обсудил с Землей инвентаризацию, проверил функционирование БСММ через компьютер ISS Wiener. К сожалению, как и ранее, никакого отклика от БСММ не последовало. Затем космонавты установили устройства сопряжения с исполнительными органами управления двигателями ТКГ №248 и СМ.

Пока Юрий снимал на фото и видео Канарский и Бенгальский апвеллинги, Эд «катался» на велоэргометре CEVIS. После обеда, когда Лу разархивировал инструкции по устранению неисправностей скафандров EMU, Маленченко собрал и продублировал информацию по эксперименту «Взаимодействие» (определение взаимоотношений между центрами управления и экипажем). Потом вместе изучали инструкции по ремонту скафандра. Затем Эд передал приветствие участникам чемпионата мира по вольной борьбе, а Юрий смонтировал на иллюминаторе №9 и откалибровал аппаратуру «Фиалка-ВМ». Затем экипаж подгото-



Примерка и подгонка скафандров



«Прогресс М1-10» уходит от станции

вил систему измерения микроускорений IWIS в СМ для контроля уровня микроускорений при расстыковке.

ЦУП-М в это время готовил станцию к расстыковке «Прогресса» №259\*. В 16:20 управление ориентацией станции было передано от американского (АС) на российский сегмент (РС), затем с помощью двигателей построена орбитальная ориентация. В сеансе 18:01–18:16 станцию перевели в «Индикаторный режим» и открыли крюки стыковочного отсека. Разворот станции для стыковки (+ $Y_{CM}$  по направлению полета, + $X_{CM}$  по радиус-вектору) проводился в тени 19:04–19:40. Расстыковка была выполнена в 19:41:44 UTC (22:41:44 ДМВ), через минуту после выхода из тени, против вектора скорости. Корабль, теряя скорость, сначала шел соосно со станцией, а затем начал «проваливаться» вниз. Юрий контролировал отделение ТКГ по монитору управляющего компьютера.

Затем ЦУП-М через американский S-band дважды пытался передать на станцию массив данных для восстановления ориентации, и дважды этот массив не прошел. ЦУП-Х объяснил это затенениями антенн и порекомендовал дождаться появления зоны связи следующего спутника. Управляющий массив удалось передать только в 20:00. После обсуждения с Землей плана на следующий день и ужина Юрий начал подготовку к эксперименту «Релаксация» по исследованию химических реакций, вызванных взаимодействием выхлопа реактивных двигателей ТК и ТКГ с верхней атмосферой, на основе анализа изображений и спектров в УФ-диапазоне.

В 22:09 по команде из ЦУП-М станция развернулась осью -Y (параллельно которой на иллюминаторе №9 стояла аппаратура «Фиалка») на удаляющийся «Прогресс». К этому времени ТКГ находился впереди и ниже станции. Двигатель СКДУ ТКГ включился в 22:34:00 на 23 сек\*\*. После регистрации «Фиалкой» импульса Юрий отклю-

нил аппаратуру на 15° в сторону Земли так, чтобы эмиссионный слой Земли был в центре поля зрения, и отснял его. Разбирать аппаратуру не стали, а отправились спать. Управление комплексом на АС было возвращено в 23:20, после построения стандартной орбитальной ориентации LVLH.

**5 сентября. 132-е сутки.** Юрий с утра выключил аппаратуру LSO и демонтировал с иллюминатора №9 аппаратуру эксперимента «Релаксация». Весь оставшийся день космонавты проверяли скафандр EMU 3005. На время проверок они отключили передатчик сигнала точного времени GTS на частоте 400 МГц, т.к. он вызывал помехи связи скафандров. Перед сном Юрий законсервировал газоанализаторы в корабле «Союз», а Эдвард проверил статус американской полезной нагрузки.

СКВ-1, включенный ЦУП-М в сеансе 08:45–09:00, отключился в сеансе 02:22–02:32 (уже 6 сентября) по прежнему признаку – «Температура хладагона ниже нормы».

ЦУП-М совместно с ЦУП-Х диагностировал срабатывание предохранителя в цепи передачи электроэнергии с АС на РС. Предохранитель работал штатно, а вот работа аккумуляторной батареи (АБ) СМ №7 вызвала у ЦУП-М озабоченность, и ее перевели в режим хранения. В 12:45 ЦУП-М принял управление и развернул станцию в инерциальную систему ориентации  $X_{ROR}$ . Произошло это при угле  $\beta = 10.7^\circ$ . Расход топлива составил 15.5 кг.

**6 сентября. 133-е сутки.** Пока экипаж спал, ЦУП-М в сеансе 02:22–02:33 протестировал подключение УС-21. Замечаний не было.

У экипажа – день отдыха, но все же Маленченко демонтировал аппаратуру LSO, заменил блоки питания в ноутбуке №3 и ноутбуке «Пакет» и сфотографировал запанельные зоны в СМ, а Лу перенес информацию по тренировкам из стойки HRF в компьютер МЕС. В этот же день состоялась еженедель-

ная конференция по планированию на следующую неделю.

**7 сентября. 134-е сутки.** У экипажа – второй день отдыха. Дополнительных работ не было. Поговорили с семьями и занимались личными делами.

СКВ1 опять отключался, и опять по тому же признаку. ЦУП-М начал тест автономной системы навигации АСН-1.

**8 сентября. 135-е сутки.** Рабочая неделя началась с измерения массы тела и объема голени космонавтов. Причем Юрий разбирал и собирал масс-метр, поэтому задержался с завтраком. Большую часть дня экипаж разгружал грузовик, одновременно инвентаризируя грузы. Эдвард поставил на перезарядку батареи американского скафандра и проверил оборудование, анализирующее выдыхаемый экипажем воздух (GasMap). В сеансе связи космонавты сбросили поздравление к 54-му конгрессу Международной астронавтической федерации, затем командир проверил пакетный модуль радиолобительской связи.

В 19:55 управление МКС перешло к ЦУП-М. В сеансе 21:55–22:09 был проведен тест двигателей «Прогресса М-48» на первом коллекторе: последовательно задавались развороты по рысканью и по тангажу с отклонением на 5°. Когда «Прогресс» находится на агрегатном отсеке, он может участвовать в разворотах станции вокруг осей Y и Z, а когда «Прогресс» находится на надирном узле ФГБ, то он может разворачивать станцию вокруг оси X. В сеансе 23:24–23:45 проводился аналогичный тест, но с использованием двигателей второго коллектора, который в результате и был выбран. В 23:45 управление было возвращено на АС. На проведение динамического теста потрачено 46.866 кг топлива.

В сеансе 01:00–01:16 ЦУП-М планировал заложить суточную программу работы для РС, но при переходе на скорость 32/256 кбит/с в системе связи «Регул» пропал обратный канал. На наземном пункте в Щелково обратный канал был. Та же ситуация повторилась и в сеансе 04:11–04:20. Когда перешли на скорость 1/2 кбит/с, обратный канал стал устойчивым. В Щелково обратный канал работал нормально весь сеанс.

**9 сентября. 136-е сутки.** С утра Юрий провел эксперимент «Спрут» по исследованию состояния жидких сред организма, включая измерение объема вне- и внутриклеточной жидкости, а также циркулирующей крови и плазмы. Российский постановщик эксперимента не захотел подключать к эксперименту астронавта, т.к. в этом случае пришлось бы рассказывать ему и американским инструкторам методику, что было нежелательно. Поэтому из процесса было исключено измерение кожной складки, требовавшее помощи второго космонавта. Перед экспериментом Юрий взял кровь из пальца для определения гематокритного числа. Все это он делал натошак, а Эдвард завтракал в одиночестве. Командир позавтракал уже после утренней «планерки». До обеда экипаж разгружал грузовик и инвентаризировал грузы.

Во 2-й половине дня Эд измерял уровень шума в отсеках станции и готовился к передаче этих данных в ЦУП-Х. А Юра пора-

\* «Прогресс» ушел с не полностью израсходованным запасом кислорода – 25 кг не удалось использовать.

\*\* Малая длительность импульса объясняется тем, что грузовик не предполагалось топить. Во время его автономного полета проводилось испытание новой, более совершенной видеокамеры и аппаратуры сброса телеизображения в интересах природоохраны и экологии.

ботал ассенизатором, заменив мочеприемник и фильтры в АСУ. Затем он поговорил с врачом, подготовил аппаратуру «Рефлотрон» для биохимических анализов крови методом сухой химии, передал Эду данные с российского шумомера, а также сбросил телевизионную картинку процесса продувки магистрали горючего. Но большую часть его времени заняла перестановка прибора ОЦПЛГ (базы данных) с резервного комплекта на основной.

ЦУП-М в сеансе 19:20–19:41 протестировал ОЦПЛГ, затем завершил тест первого комплекта АСН и приступил к тесту второго комплекта. Пока замечаний не возникло.

**10 сентября. 137-е сутки.** До завтрака Эдвард взял у Юрия кровь для биохимического анализа, а ее анализ выполнил сам Юрий уже после завтрака. Эд в это время менял фильтры пылесборников, чистил сетки вентиляторов и воздухопроводы в СО1. Затем оба проверили слух путем снятия аудиogramмы, а Лу провел еще сеанс радиолубительской связи, из-за чего опоздал на обед. После обеда космонавты разгружали ТКГ, отвлекаясь и на другие работы. Командир выполнил эксперимент «Взаимодействие» и первый сеанс из серии видеосбросов по эксперименту «Плазменный кристалл», а бортинженер переконфигурировал SSC7 для разрядки батарей скафандра EMU в AirLock.

**11 сентября. 138-е сутки.** Разгрузка «Прогресса М-48» – основная работа экипажа. Кроме того, Юрий продолжил регламентные работы с АСУ: заменил шланг и емкость с консервантом. Затем он проверил портативный дыхательный аппарат и портативный огнетушитель, вместе с Эдвардом провел ТВ-сеанс для телевизионной компании KCAU-TV. Лу перенес новый силовой нагрузочный RED из «Прогресса» и подготовил его к предстоящему монтажу, а также завершил разрядку батарей скафандров EMU. В конце дня Юрий продолжил сброс информации по эксперименту «Плазменный кристалл» с видеокассеты №56 за 1 августа. Кроме того, Маленченко наддул станцию кислородом на 10 мм рт.ст. из второй секции ТКГ. Общее давление повысилось до 743 мм.

В завершение дня загорелся сигнализатор «Консервант в АСУ некачественный». Скорее всего, неисправен датчик СПП (сигнализатор проскока примесей), т.к. Юрий сделал все правильно.

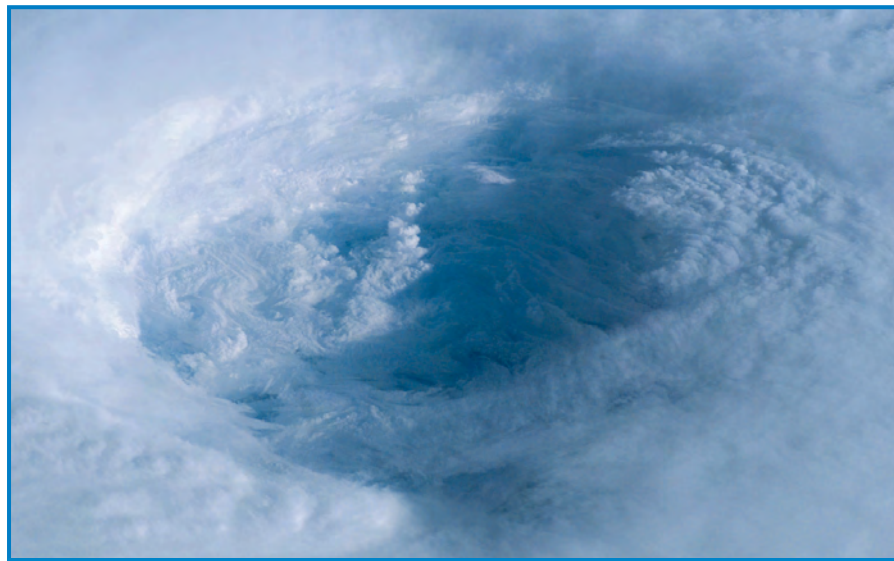
**12 сентября. 139-е сутки.** По плану с утра оба космонавта должны были разгружать грузовик, но по заявке ЦУП-Х они занялись медициной: Юрий помогал Эду в оценке состояния здоровья. Видно, надорвался инженер, перенося «невесомые» грузы, и командиру пришлось таскать грузы одному. А вот обзор программного обеспечения (ПО) манипулятора Эд вполне мог выполнять, поэтому и составил компанию Юрию.

По-видимому, состояние здоровья Лу оказалось хорошим, потому что от разгрузки грузов после обеда ему «откосить» не удалось. А вот Маленченко разгрузкой «Прогресса» во 2-й половине дня не занимался, сославшись на необходимость подготовки ПМО ноутбука №3 для теста передачи «сырых» данных с АСН. Он также про-

звонил цепи питания прибора БСММ и убедился, что питание на прибор подается. Значит, БСММ вышло из строя – и все работы по передаче цифровой информации по телевизионному каналу невозможны до доставки нового прибора. Выполнив функции «грузчика», Эдвард приступил к работе с холодильником Arctic-1, затем занес информацию по тренировкам в медицинский компьютер МЕС.

Вечером состоялись переговоры экипажа с руководителем полета ЦУП-Х. Юрий попросил запланировать дополнительное время на разгрузку «Прогресса»: видимо, сказалось внеплановое отсутствие Эда на утренней разгрузке...

**13 сентября. 140-е сутки.** У экипажа – день отдыха: влажная уборка, ознакомление с программой следующей недели. Юрий в свободное время занимался инвентаризацией инструмента.



Глаз тайфуна 5-й категории Изабель. Скорость ветра может достигать 160 миль в час

**14 сентября. 141-е сутки.** У экипажа – второй день отдыха. Переговоры с семьями, а Лу, кроме того, в режиме приватной психологической конференции поговорил с врачом.

**15 сентября. 142-е сутки.** С утра члены экипажа ознакомились с укладкой, которая впервые будет использоваться после посадки. В нее входят GPS-приемник для определения своего местонахождения и спутниковый телефон Motorola 9505, по которому они смогут сообщить о своем самочувствии и координатах места посадки. Эта укладка на борту СА после баллистического спуска, который испытал экипаж МКС-6, стала обязательной. Затем Юрий поменял «извещатели» дыма в СО1, а Лу изучал инструкции по образовательной программе ЕРО.

После обеда все ранее планировавшиеся работы экипажу были отменены, т.к. нужно было заменить старый нагрузочный RED на новый, пришедший на «Прогрессе». Вечером Юрий проинспектировал беговую дорожку TVIS: теперь ее инспектируют дважды в месяц, а не один раз, как ранее, чтобы вовремя обнаружить проблемы. Лу провел сеанс радиолубительской связи.

В сеансе 13:27–13:43 ЦУП-М включил датчики «Ресурс», определяющие усталостное нагружение корпуса СМ. Пока повода

для беспокойства нет. В автоматическом режиме завершился тест второго комплекта АСН. Пока он работает без замечаний. ЦУП-М пришлось срочно менять порядок использования наземных средств: на пункте в Щелково вышли из строя средства выдачи команд через систему «Регул».

**16 сентября. 143-е сутки.** Эдвард с утра, прежде чем сесть на нового «коня» RED и выполнить цикл упражнений, тщательно проверил болты крепления. Юрий в это время демонтировал из «Прогресса М-48» приборы системы «Курс», которые должен вернуть на Землю ближайший шаттл. Заменив блок батарей по эксперименту «Виноград», целью которого является изучение воздействия микрогравитации на формирование «колонок Виноградского», Юрий исследовал биоэлектрическую активность сердца в покое, а Эд ему помогал. Правда, это исследование пришлось провести на

виток позже, т.к. неправильно была выбрана программа опроса в телеметрической системе БИТС. Эд до обеда расконсервировал перчаточный бокс MSG и, установив видеоопленку и новый образец по эксперименту PFM1, запустил процесс.

После обеда экипаж продолжил ознакомиться с укладкой GPS и демонтировать систему «Курс». Кроме этих работ, Лу проинвентаризировал предметы личной гигиены и сфотографировал средства тушения пожара. Вечером космонавты поочередно поговорили с врачом экипажа, затем Эд установил новую пленку в перчаточный бокс MSG, а Юрий наддул станцию кислородом на 10 мм рт.ст.

ЦУП-Х изменил ориентацию станции: в 18:58 она начала набирать орбитальную скорость и перешла из ориентации  $X_{P0P}$  в ориентацию YVV, или «барбекю». Произошло это при угле  $\beta = 51.65^\circ$ , т.к. при смене ориентации не менялось положение оси X станции. При этом российские двигатели не использовались.

**17 сентября. 144-е сутки.** Юрий начал рабочий день с замены АБ №2 СМ. Затем смонтировал съемные поручни и перекладыни для крепления рабочего стола. (Перекладина предназначена для фиксации двух дополнительных секций стола в промежу-

точном положении, а съемные поручни снимаются нажатием одной кнопки, что тоже удобно.) Эд в это время завершил эксперимент PFMI и извлек из оборудования образец, а из перчаточного бокса MSG – видеокассету. Потом Лу занимался новым экспериментом «Анализатор положения руки», изучал инструкции и готовил видеокамеру для съемок. К эксперименту он приступил уже после обеда. Затем экипаж провел сброс изображения перчаточного бокса MSG на Землю для образовательной программы. Далее Юрий выполнил видеосброс по эксперименту «Плазменный кристалл», а в конце дня подготовил оборудование для предстоящего медицинского обследования.

Центры управления договорились, что в дальнейшем наддув станции воздухом будет проводиться после согласования с ЦУП-Х, что, в общем-то, правильно – чтобы скачкообразное изменение параметров не пугало специалистов.

**18 сентября. 145-е сутки.** У космонавтов – день медицинского освидетельствования, поэтому до завтрака они поочередно провели биохимический анализ мочи, а после завтрака – оценку состояния здоровья. И пока Юрий чистил съемные решетки ГЖТ и менял фильтры на пылесборниках в ФГБ, Эд заархивировал результаты оценки состояния здоровья и убрал медицинское оборудование на хранение, а затем запустил новый процесс по эксперименту PFMI.

После обеда состоялась конференция «Перспективы полетов ОК «Шаттл»» с журналистами, собравшимися в Центре Джонсона, а затем экипаж «отрабатывал» пожар. После этого Юрий продолжил чистку защитных сеток вентиляторов и провел еще один сброс видеоинформации по эксперименту «Плазменный кристалл». Эд продолжал изучать инструкции по образовательной программе ЕРО и поменял видеокассету в перчаточном боксе MSG.

ЦУП-М начал очередную серию тестов АСН-2.

К 17 часам угол  $\beta$  достиг максимальной на этот раз отметки 53.36°, а в 23 часа начал уменьшаться.

**19 сентября. 146-е сутки.** С утра Эд завершил эксперимент в установке PFMI, вытащил получившийся образец, кассету с видеопленкой, снял питание с MSG. Затем он переписал данные по тренировкам и со стойки HRF в компьютер MEC. Юрию не до экспериментов: он взял пробы воздуха в СМ и ФГБ, смонтировал вентилятор в вентиляционный блок с нагревателем, завершил регенерацию одного поглотительного патрона и начал регенерацию второго. После обеда члены экипажа пообщались с Кентом Роминджером из Отдела астронавтов, а затем разделились: Юрий чистил вентиляционные решетки на панелях интерьера ФГБ, исследовал сердечно-сосудистую систему при дозированной физической нагрузке (Эд ему в этом помогал), а Эдвард провел общеобразовательную передачу с полезной нагрузкой (ЕРО), установил лэптоп NGSD8, инвентаризировал емкости для воды CWC, продолжил инвентаризацию ящика с предметами гигиены и заменил бортовую документацию по нештатным ситуациям.

Вечером состоялись переговоры экипажа с руководителем полета из ЦУП-Х.

Тест АСН-2 автоматически прервался из-за частых перезапусков.

**20 сентября. 147-е сутки.** У экипажа – день отдыха. Юрий поговорил с врачом, а Эд – с родственниками, он также провел сеанс радиолобительской связи и перезапустил все персональные компьютеры.

АСН-2 был включен в сеанс 11:40–11:50, но он опять выключился из-за частых перезапусков системы.

**21 сентября. 148-е сутки.** Второй день отдыха экипажа. Юрий поговорил с женой, а Эдвард – со своей семьей. В остальное время экипаж отдыхал.

ЦУП-М еще раз включил АСН-2, но практически непрерывно идут сообщения «Выявлена ошибка» и «Отсутствует секундная метка». В результате АСН периодически отключался. Также неудачей закончились попытки зарядить АБ СМ №7: трехкратные попытки ни к чему не привели – батарея не заряжалась.

Юрий доложил, что, не дождавшись планирования разгрузки, сам занимался ею в субботу и в воскресенье, потратив суммарно 3.5 часа.

**22 сентября. 149-е сутки.** Экипаж начал рабочую неделю с измерения массы тела и объема голени. После завтрака выполнили забор проб с поверхности оборудования и конструкций в ФГБ. Планировавшаяся для Юрия работа по подзарядке телефона Motorola была заменена на профилактику средств вентиляции СМ (группа А), по причине отсутствия сертификата безопасности на данную операцию. Затем Юрий заменил кассеты пылефильтров в СМ, а Эд проводил бортовую тренировку по эксперименту FDI (исследование динамики жидких сред).

После обеда Юрий приступил к новому для себя делу: монтажу и включению аппаратуры «Пилле». Это набор из 10 дозиметров, которые Юрий разнес по станции и закрепил в различных местах: в каютах СМ, АСУ, за панелью 327, где расположен основной дозиметр Р-16, по которому проводятся измерения дозы. Дополняет этот набор дозиметров пульт управления, с помощью ко-

торого считаются их показания и сообщаются в ЦУП-М. Так и в первый раз: прежде чем разнести дозиметры, с них сняли показания о первоначальной дозе. Эд занимался инвентаризацией средств пожаротушения в Node 1 с фотографированием. Вечером оба космонавта изучали ПО манипулятора.

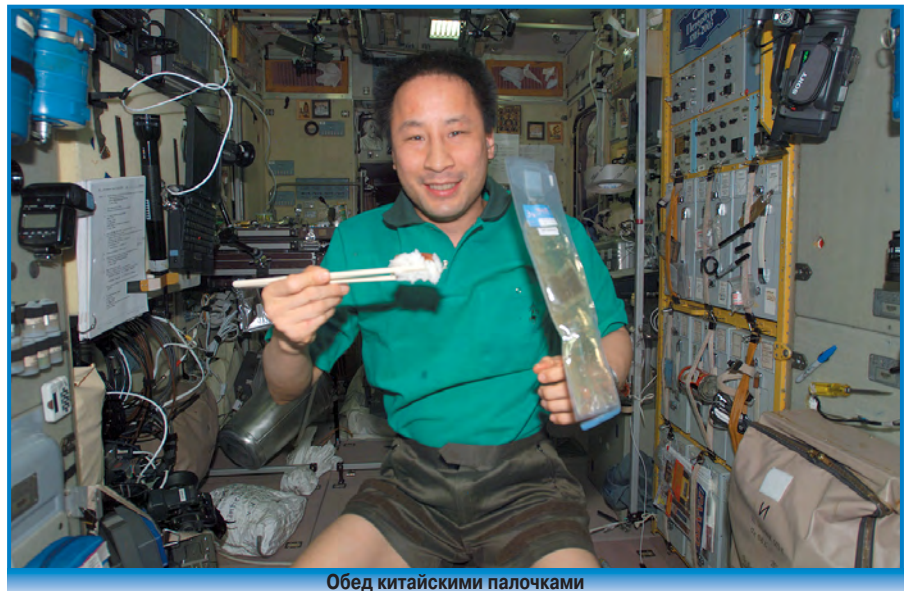
В 23:06 ЦУП-Х перевел станцию из ориентации YVV в ориентацию X<sub>РОР</sub>. Произошло это событие при угле  $\beta = 47^\circ$ .

**23 сентября. 150-е сутки.** У Эдварда до обеда было много разнообразной работы. Начал он с отбора проб воздуха монитором атмосферного формальдегида (FMK) и сорбентным пробозаборником SSAS. Затем заполнил опросник по пище и протестировал сетевую связь между компьютерами нового поколения. После физкультуры на велотренажере CEVIS он опять инвентаризировал и фотографировал средства пожаротушения в AirLock и LAB, готовился к работе с манипулятором.

Юрий проводил эксперимент «Профилактика», цель которого – получить информацию о механизмах действия и эффективности различных режимов физической профилактики. Этот эксперимент проводится вместо физкультуры и отличается от медицинского обследования проведением газоанализа, анализа лактата крови и заполнением опросника оценки тяжести выполнения работы. В первый день Юрий тренировался на велоэрометре. Кроме «Профилактики», он проверил клапаны системы «Воздух» и ознакомился с инструкцией по ультразвуковому обследованию. После обеда экипаж восстанавливал навыки работы манипулятором, провел конференцию со студентами Массачусеттского технологического института и приватно поговорил с врачом. Позже Юрий выполнил эксперимент «Взаимодействие».

ЦУП-М дважды пытался включить зарядное устройство на АБ №7. Не получилось. Через 8 часов работы опять неудачей из-за частых перезапусков закончилась работа АСН-2.

**24 сентября. 151-е сутки.** Снова у Юрия с утра эксперимент «Профилактика»: на этот раз – с силовым нагружателем. До обеда он выполнил еще инвентаризацию



Обед китайскими палочками

монтажных болтов, чистку сетки вентилятора воздуховода ВВ2Р0, замену приемного устройства и переходника в ЕДВ. Эд начал рабочий день со сбора питьевой воды для химического и микробиологического анализа на орбите, который сразу же и провел.

Во 2-й половине дня Юрий занимался профилактикой средств вентиляции СМ (группа В), сбросил видеoinформацию по эксперименту «Плазменный кристалл» (на этот раз с видеокассеты за 31 июля) и вместе с Эдом провел образовательную программу с NASA. Лу после обеда запустил новый образец по эксперименту PFM1, а затем занялся экспериментом FDI: установив полистереновый образец в установку, определял скорость впрыскивания, проводил фото- и видеосъемку. Перед сном Эд заменил видеопленки в перчаточном боксе MSG.

АСН в очередной раз отключился из-за отсутствия секундной метки.

**25 сентября. 152-е сутки.** В рамках эксперимента «Профилактика» утром натошак Юрий сделал анализ крови, а сам эксперимент проходил теперь на беговой дорожке TVIS. Другие ранее запланированные до обеда функции были заменены работами с АБ №7: Юрий замерил на ней напряжение, затем поменял местами батареи №7 и №8. Восьмая и на другом месте зарядилась, а седьмая была «мертва». Эдвард начал рабочий день с извлечения образца PFM1, извлечения видеопленки и отключения MSG. Затем Лу откалибровал и включил анализатор SCA-SP, завершил работу с пробозаборниками FMK и SSAS, подготовил оборудование стойки HRF к ультразвуковым исследованиям.

После обеда была проведена «сухая» тренировка по ультразвуковому обследованию экипажа. Затем Юрий сфотографировал след от штанги на приемном конусе пассивного стыковочного узла по +X, куда стыковался «Прогресс» №248, сбросил видеoinформацию по эксперименту «Плазменный кристалл», а также вместе с Лу готовил СО1 и ПхО к профилактическим работам со скафандрами.

**26 сентября. 153-е сутки.** Основной задачей экипажа в этот стала проверка российских скафандров «Орлан-М». Большую часть работ космонавты проводили вместе. Сначала расконсервировали и проверили скафандры №12 и 23, затем провели сепарацию скафандров №14 и 23 с блоком сопряжения систем (БСС) в СО1, потом очистили и просепарировали жгуты и шланги БСС и бортового теплообменника ТОУ. После обеда скафандры и БСС были переведены в режим хранения.

Далее Юрий сбросил на Землю информацию по «Плазменному кристаллу», а затем по продувке магистрали горючего за 19 августа (его попросили перемотать катушку на требуемое место, а не гнать целиком). Эдвард провел микробиологический анализ воды, взятой два дня назад, и загрузил результаты в компьютер МЕС. Туда же попала и информация по тренировкам. Кроме того, он заполнил водяную емкость СВС конденсатом из бака.

Вечером экипаж пообщался с руководителем полета ЦУП-Х, который сообщил из Хьюстона, что, по данным анализа, вода, за-

правленная в «Родник» «Прогресса», имеет 10-кратное превышение предельно допустимой дозы по СС<sub>4</sub>. Вопрос взят на проработку. В 06:40:12 произошло отключение АСН, а в 06:58:14 была зафиксирована потеря активности второго канала терминальной вычислительной машины ТВМ.

**27 сентября. 154-е сутки.** День отдыха. Оба космонавта поговорили с родными. Эдвард перезагрузил компьютеры, а Юрий провел эксперимент «Пульс», целью которого является исследование влияния факторов длительного космического полета на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем на основе использования компьютерных модификаций методов электрокардиографии, сфигмографии и пневмотахометрии. Потом он искал оборудование для записи информации АСН на лэптоп №3.

**28 сентября. 155-е сутки.** Второй день отдыха экипажа. Лу приватно беседовал с семьей и врачом экипажа, Юрий говорил только с родными. Тестовое включение АСН прервалось в автоматическом режиме. На АС вышел из строя газоанализатор МСА.

**29 сентября. 156-е сутки.** Юрий начал рабочую неделю с экспериментов. Сначала он подготовил рабочее место для эксперимента «Пилот» и сам провел его. Цель – анализ деятельности экипажа при управлении робототехническими системами. Затем Юрий выполнил эксперимент «Кардио-ОДНТ» по комплексному исследованию динамики основных показателей сердечной деятельности, центрального и регионарного кровообращения в покое и при воздействии ОДНТ (отрицательного давления в нижней части тела) в условиях микрогравитации. По схеме проведения эксперимента сначала в сеансе 10:32–10:54 с Юрия были сняты фоновые показатели, а затем, в сеансе 12:11–12:28 – при организации прилива крови к ногам. Оба сеанса проводились при помощи Эдварда Лу, который затем тоже провел эксперимент «Пилот». Кроме того, Эд сфотографировал притяги беговой дорожки и реконфигурировал лэптопы SSC для экспедиции МКС-8. После обеда Юрий разобрал схему эксперимента «Пилот», а остальное время готовил лэптоп №3 к приему данных от АСН: загрузил ПО и подключил ПК к шине 1553 №1.

Эд проводил эксперимент FDI (контролировал динамическое состояние жидкости и определял скорость ее впрыска в рабочий объем). Начал он готовиться и к очередному эксперименту по исследованию жидкости СВОSS.

Ситуация с водой продолжала развиваться. Получены документы из ИМБП по запрошенной в «Прогресс» воде с результатами российских анализов ее состояния. Документы

отправлены в ЦУП-Х и Хьюстонскую группу поддержки в Москве. До их рассмотрения между Центрами управления достигнута договоренность, что ЦУП-М проработает вопрос перехода на другой источник воды.

В 13:37:34 через S-band АСН-2 был включен для продолжения автоматического теста. После многократных переключений комплектов АСН в 20:43:14 произошло автоматическое отключение аппаратуры.

ЦУП-Х сообщил, что в 18:40 восстановлена работоспособность газоанализатора МСА.

**30 сентября. 157-е сутки.** Если Юрий начал этот рабочий день с эксперимента «Взаимодействие», то Эдвард изучал инструкции по экспериментам PromISS и Nanoslab, которые будет выполнять испанский астронавт во время ЭП-5. Лу, как специалист по перчаточному боксу MSG, в котором будут проводиться эти эксперименты, будет помогать Педро Дуке, тем более что они проводятся в период острой адаптации, в день стыковки. Затем Эд клонировал жесткие диски компьютера РС5 и чистил датчик дыма в Node 1, а Юрий приступил к замене сменной панели насосов в КОБ2. Эта работа заняла у командира почти все время после обеда, также как у инженера – распечатка новых страниц для аварийной бортовой документации. В конце дня пообщались с врачом экипажа.

Вопрос с водой в этот день окончательно решен не был.

*Примечание.* Чтобы не томить читателя месячным ожиданием, сообщу: 2 октября вода из «Прогресса» была признана годной без всяких ограничений. Что это было – сбой в американских данных анализа или что-то еще – еще предстоит разобраться.



В иллюминаторе – Земля



# Космонавты обеспечены спутниковой связью

**С.Александров**

специально для «Новостей космонавтики»

4 мая 2003 г. сразу после приземления корабля «Союз ТМА-1» неожиданно прервалась связь с экипажем 6-й основной экспедиции МКС. В течение последующих нескольких часов, пока спасатели искали спускаемый аппарат, специалисты и руководители полета, находившиеся в Московском и Хьюстонском ЦУПах, напряженно ожидали сообщений о судьбе экипажа.

Когда все благополучно завершилось, во избежание повторения неприятной ситуации было принято решение: снабдить в дальнейшем экипажи кораблей «Союз» средствами спутниковой связи.

В настоящее время в коммерческой эксплуатации находятся четыре системы мобильной спутниковой связи (ССС): Iridium, Globalstar, Thuraya и Inmarsat. Проведя анализ набора услуг, предоставляемого каждой из СССР, специалисты РКК «Энергия» остановили свой выбор на «Иридиуме». Его неоспоримое преимущество по сравнению с «Глобалстар» и «Турайа» – 100%-ный охват связью поверхности Земли, а с «Инмарсатом» – компактность терминала (телефона) и отсутствие необходимости специального наведения антенны на спутник. Недостаток СССР «Иридиум» – отсутствие услуги по определению местоположения абонента.

Предложение руководителя полета российского сегмента (РС) МКС о сотрудничестве и оснащении кораблей «Союз» средствами спутниковой связи, адресованное владельцу и оператору системы спутниковой связи «Иридиум» – компании Iridium Satellite LLC нашло отклик у ее руководства. Уже в конце мая между РКК «Энергия» и компанией Iridium Satellite LLC было достигнуто соглашение о передаче российской стороне нескольких экземпляров телефонных терминалов модели Motorola 9505 для экспериментального использования на кораблях «Союз».

Определение географических координат места посадки СА было решено проводить по данным спутниковой системы глобального позиционирования GPS. Для этого корабли «Союз» оснащаются миниатюрными GPS-приемниками модели GPS Map 76 фирмы Garmin.

В течение июня–августа в РКК «Энергия» проводились испытания и отработка применения GPS-приемников и спутниковых телефонов. Одновременно разрабатывалась методическая и бортовая документация кораблей «Союз». В ходе работ были выполнены:

- ♦ автономные испытания летных образцов аккумуляторных батарей (АБ) телефона и GPS-приемника;

- ♦ испытания подзаряда АБ телефона на комплексном стенде служебного модуля РС МКС;

- ♦ полевые испытания применения телефона и GPS-приемника в Подмоскovie, на космодроме Байконур и на Черном море в Геленджике во время российско-американско-канадских учений SAREX-МКС-2003.

Специалисты РКК «Энергия» и NASA из состава группы безопасности МКС тщательно проанализировали результаты отработки и испытаний. Экспертов, прежде всего, интересовали электромагнитная совместимость телефона с бортовым электронным

период нахождения спутникового телефона на МКС. Обеспокоенность экспертов в данном случае понятна, поскольку АБ телефона относится к типу литий-ионных и имеет высокие удельные характеристики (емкость АБ составляет 1.9 А·ч при массе ~100 г).

После того как проанализировали безопасность применения оборудования на МКС, были приняты следующие технические решения:

- ♦ все его элементы должны быть упакованы в индивидуальные пакеты из прозрачной негорючей фторопластовой полимерной пленки;

- ♦ подзаряд АБ должен проходить под наблюдением экипажа с контролем процесса по сообщениям, формируемым на дисплее, при этом телефон должен находиться в контейнере из огнестойкой ткани.

Благодаря слаженной работе специалистов основные вопросы были решены в сжатые сроки. Это позволило разместить оборудование укладки системы спутниковой связи и позиционирования (СССП) «Иридиум» (так теперь оно стало именоваться официально) в ТКГ «Прогресс М-48» и доставить его на РС МКС. Спустя пару дней после стыковки грузовика со станцией укладка была перенесена в транспортный корабль «Союз ТМА-2» и стала его неотъемлемым элементом. Начиная с полета корабля «Союз ТМА-3» укладка будет размещаться на борту еще на Земле.

Оборудование укладки СССП «Иридиум» предполагается использовать следующим образом. В течение всего полета оно хранится в СА корабля «Союз» и экипаж им не пользуется. Исключение составляет периодический (примерно 1 раз в месяц) подзаряд АБ телефона.

После посадки, при отсутствии спасателей, космонавты включают GPS-приемник и телефон, определяют свои географические координаты и сообщают их в Федеральное управление авиационно-космического поиска и спасания (ФПСУ) при МО РФ, набрав соответствующий телефонный номер. По полученным сведениям ФПСУ организует прибытие в указанную экипажем точку необходимых сил и средств. При желании экипаж может воспользоваться GPS-приемником и телефоном, находясь внутри спускаемого аппарата. Для этого к приемнику и телефону подключаются индивидуальные выносные антенны, которые закрепляются снаружи СА магнитными фиксаторами.

Следует отметить, что оборудование укладки СССП «Иридиум» вводится в состав корабля «Союз» в качестве экспериментального, дополнительно к имеющимся средствам радиосвязи и оповещения. Его дальнейшая судьба определится уже в ближайшее время, после испытаний при возвращении экипажа 7-й основной экспедиции в конце октября на корабле «Союз ТМА-2».



Телефон системы Iridium и GPS-приемник

оборудованием и его пожаробезопасность при подзаряде АБ.

Для снятия ограничений по первой проблеме было решено телефон на борту МКС не включать, поскольку связь с орбиты через него невозможна, а при включении телефона электромагнитное излучение его передатчика в замкнутом объеме станции может сказаться на здоровье экипажа, а также привести к сбоям в работе бортовых вычислительных машин и микропроцессорной техники. Принятию такого решения способствовало также то, что подзаряд его аккумуляторных батарей по инструкции должен выполняться при выключенном состоянии телефона.

Проблема соблюдения требований пожарной безопасности телефона оказалась более сложной, поскольку операцию его подзаряда необходимо проводить регулярно и она является наиболее критичной в



# «Возвращение к полету»

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

Почти полгода NASA было занято расследованием катастрофы «Колумбии» 1 февраля 2003 г. Сотни сотрудников агентства участвовали в поисках обломков корабля и обеспечивали расследование, проводимое комиссией Харолда Гемана. Летом, когда «поисковая» часть была в основном завершена и началась «исследовательская», NASA предприняло первые организационные меры для возобновления в будущем полетов шаттлов.

На языке NASA комплекс мероприятий, направленных на выполнение рекомендаций комиссии Гемана, называется «Return to Flight» – «Возвращение к полету». Возглавляют эту работу заместитель администратора NASA, руководитель Управления космических полетов Уильям Редди и помощник по техническим программам первого заместителя администратора NASA Майкл Гринфилд.

Одновременно в американской администрации, в Конгрессе и в обществе набирает темп дискуссия о таких целях пилотируемой программы, которые могли бы оправдать риск и затраты.

## Когда можно будет лететь?

26 августа комиссия Гемана опубликовала свой отчет (НК №10, 2003) и свои рекомендации (см. с.9). Пятнадцать из них комиссия обозначила как обязательные к исполнению перед первым полетом шаттла после катастрофы. Еще тринадцать, требующих значительно большего времени на реализацию, могут быть выполнены уже после возобновления полетов. Пять наиболее важных рекомендаций комиссия Гемана опубликовала заранее, чтобы NASA могло приступить к их выполнению немедленно.

Комиссия Гемана высказалась за то, чтобы были разделены функции доставки на МКС грузов (для этого нужен шаттл) и доставки и возвращения экипажей (для этого может использоваться орбитальный космолан OSP). На слушаниях 4 сентября в комитете по науке Палаты представителей Харолд Геман заявил, что в принципе, с увеличенными мерами предосторожности и повышенным вниманием ко всем «мелочам», шаттлы могут летать еще несколько лет, быть может, даже лет 10, чтобы строительство станции было закончено – но никак не 20, как NASA предполагало еще в прошлом году. Агентство должно ускорить

работу по созданию другого корабля, который взял бы на себя доставку людей в космос и имел необходимые средства спасения, и заменить шаттл как можно скорее.

Голоса в пользу полного прекращения пилотируемых полетов на шаттлах становятся все громче (см. ниже), но пока никто в руководстве NASA не готов рассматривать такое решение всерьез. Без шаттла задача достройки американского сегмента МКС становится практически нереализуемой, и не потому, что оставшиеся модули нельзя было бы дооснастить средствами межорбитальной транспортировки и запустить одноразовыми носителями (НК №5, 2003, с.18–19). Беда в том, что эти самые модули спроектированы в расчете на условия выведения шаттлом, и в частности – на максимальный уровень перегрузки 3g. Никакой другой носитель таких условий не обеспечивает, а доработка и сертификация под более жесткие условия означает огромные затраты времени и средств.

Без шаттла резко усложнилось поддержание орбиты МКС и снабжение ее водой, пищей, кислородом и расходными материалами для экипажа. В годы, предшествующие катастрофе, грузопоток делился между шаттлами и «Прогрессами» более или менее поровну. После «Колумбии» он полностью лег на российские средства доставки, что требует немедленного удвоения и утроения финансирования по МКС. Пока еще не ясно, сможет ли Россия выдержать такой уровень финансирования совместного проекта – при том что возможность частичного возмещения расходов полетами туристов утрачена, а американская сторона оказывается не способна ни оплатить дополнительные расходы, ни каким-либо образом компенсировать их.

Фактически это означает, что без скорейшего возобновления полетов шаттлов с доставкой грузов и основных экспедиций США теряют право на главенствующую роль в программе МКС. Отказ от возобновления полетов означал бы для США потерю станции, в которую вложено уже более 20 млрд \$, и неизмеримый урон политической репутации.

Итак, шаттлы должны начать летать снова... но по ходу расследования и по мере оглашения рекомендаций возможная дата очередного полета «Атлантика» к МКС (STS-114) быстро отодвигается «вправо». В самые первые недели после катастрофы рассматривалась дата 1 июня 2003 г. К июню, однако, «оптимистичной» датой внутреннего планирования было уже 1 октября, а более или менее реальное считалось 18 декабря. 11 июня Шон О'Киф даже заявил публично, что полеты могут быть возобновлены в декабре 2003 г.

Однако целый ряд доработок не мог быть закончен к этому сроку. Известный аналитик Джеймс Оберг писал 2 июня, что поиск и обоснование нового набора природных условий, при которых разрешается старт шаттла, не будут закончены до января-марта 2004 г., детальная инспекция и ремонт передней кромки крыльев «Атлантика» затянется до января-февраля, а изменение проекта межбаковой секции внешнего бака отодвинет первый старт до апреля 2004 г.

Средства ремонта в полете передней кромки крыла также появятся не раньше 2004 г. Майкл Костелник, первый заместитель руководителя Управления пилотируемых полетов NASA, заявил в середине июня, что первый полет шаттла может состояться в конце марта 2004 г. В первых числах августа «официальной» датой считалось 11 марта 2004 г., хотя неофициально говорилось уже о середине лета 2004 г. Этот же срок – лето 2004 г. – назвал 21 июля руководитель Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев.

На слушаниях в комитете по науке Палаты представителей 10 сентября его председатель Шервуд Боулер, республиканец от штата Нью-Йорк, высказал большие опасения в том, что назначенная дата «слишком амбициозна» и продолжает те же тенденции, что способствовали гибели «Колумбии». Шон О'Киф ответил на это, что шаттл полетит вновь как только рекомендации комиссии Гемана будут выполнены, и «ни днем раньше». Вскоре после этого планируемая дата первого полета «Атлантика» была сдвинута на 15 июля, а 3 октября – уже на 12 сентября 2004 г. Реальное «стартовое окно» продолжалось с 16 сентября до 11 октября.

Нужно отметить, что рекомендации комиссии Гемана резко осложнили планирование полетов шаттлов к МКС. До гибели «Колумбии» набор ограничений выглядел примерно так. Запуск шаттла к МКС возможен один раз в сутки в северо-восточном направлении (так как только в этом направлении оборудована трасса) в течение примерно 10-минутного «окна», связанного с прохождением космодорога через плоскость орбиты станции. Каждый день время запуска сдвигается «назад» примерно на 24 минуты, и за 60 дней проходит полный суточный цикл. С таким же периодом изменяются условия освещенности станции Солнцем, причем часть этого 60-суточного периода является запретной по условиям нагрева корабля в состыкованном с МКС положении (ограничение «по углу бета»; см. НК №11, 2002, с.8). К примеру, шаттл не может находиться в составе станции большую часть декабря 2003 г. и первую половину февраля 2004 г. Разумеется, нельзя стартовать при температуре воздуха ниже +2°C, а при низкой влажности и слабом ветре – вплоть до +9°C.

Новые требования комиссии Гемана – это возможность детальной съемки корабля в процессе выведения и съемки внешнего бака после его сброса через 9 минут после старта. Для этого необходимо, чтобы и старт, и отделение внешнего бака в 2000 км вперед по трассе выведения происходили в светлое время суток. Результат: лишь несколько суток в течение каждого 60-дневного «года» МКС остаются пригодными для старта. К примеру, весной 2004 г. это период с 11 марта по 6 апреля. Летом продолжительность «открытых» и «запретных» периодов будет примерно по месяцу, однако осенью и зимой возможностей для запуска будет очень немного: 19–21 ноября 2004 г., 17–19 января 2005 г., а затем уже в середине марта.

Учитывая сложность подготовки к полету, высокую вероятность переносов по тех-

**Рекомендации комиссии Гемана**

Номер	Рекомендация	Номер	Рекомендация
<b>Часть 1. Катастрофа</b>			
<b>Система теплозащиты</b>			
R3.2-1	Начать активную программу с целью полностью устранить в зародыше образование обломков теплозащиты внешнего бака, обратив особое внимание на область соединения двуплунной опоры с внешним баком	R4.2-3	Потребовать, чтобы по крайней мере два человека присутствовали при всех заключительных операциях и при ручном нанесении теплоизоляции в межбаковой области
R3.2-2	Начать программу, целью которой будет увеличение способность орбитальной ступени выдерживать повреждение мелкими обломками такими мерами, как улучшенный ударостойкий материал RCC и плитки. Эта программа должна определить фактическую ударную стойкость существующих материалов и воздействие на них вероятных ударов обломков	<b>Микрометеориты и космический мусор</b>	
R3.3-1	Разработать и ввести в действие исчерпывающий план инспекции для определения конструктивной надежности всех компонентов системы RCC. Этот план должен использовать современные технологии неразрушающего исследования	R4.2-4	Потребовать, чтобы система Space Shuttle эксплуатировалась с такой же степенью безопасности в отношении микрометеоритов и космического мусора, какая вычислена для МКС. Перевести критерии безопасности по микрометеоритам и космическому мусору из рекомендуемых в требуемые.
R3.3-3	В максимальной степени увеличить возможность орбитальной ступени успешно войти в атмосферу Земли с небольшим повреждением подсистемы передней кромки. Чтобы понять истинные характеристики материалов компонентов RCC, создать полную базу характеристик летавших поврежденных RCC путем разрушающего исследования и оценки	<b>Посторонние объекты</b>	
R3.3-5	Улучшить содержание конструкций стартового комплекса для минимизации выщелачивания цинка из грунтовок на компоненты RCC	R4.2-5	Служба контроля качества Космического центра имени Кеннеди и компания United Space Alliance должны вернуться к использованию понятного, стандартного определения «посторонних объектов» и отменить любые другие, искажающие статистику определения
R3.8-1	Получить достаточное количество запасных панелей RCC и связанных с ними элементов крепежа, чтобы решения об обслуживании RCC принимались на основе характеристик компонентов и без внешнего давления, связанного со сроками, стоимостью или другими обстоятельствами	<b>Часть 2. Почему катастрофа произошла?</b>	
R3.8-2	Разработать, подтвердить и поддерживать основанные на физике компьютерные модели для оценки повреждения системы теплозащиты от ударов обломков. Эти средства должны обеспечивать реалистичные и своевременные оценки любых ударных повреждений от возможных обломков любого происхождения, которые могут попасть по орбитальной ступени. Установить пороги ударных повреждений, которые влекут ответные корректирующие действия, такие как инспекция и ремонт на орбите	<b>График</b>	
R6.4-1	Для полетов к МКС создать практическую возможность проинспектировать и выполнить аварийный ремонт для максимально возможного диапазона повреждений системы теплозащиты, включая и плитки, и RCC, используя дополнительные возможности нахождения вблизи МКС и в состыкованном с ней состоянии. Для полетов не к МКС разработать исчерпывающую возможность автономной инспекции и ремонта, перекрывающую максимально возможный набор сценариев повреждений. Проводить инспекцию системы теплозащиты на орбите в начале каждого полета, используя соответствующие средства и возможности. Конечной целью должна стать полностью автономная возможность [ремонта] для всех полетов, учитывая тот факт, что в полете к МКС может не быть достигнута расчетная орбита, может не состояться стыковка или корабль может быть поврежден после расстыковки	R6.2-1	Принять и поддерживать график полетов шаттлов, который соответствует имеющимся ресурсам. Хотя предельные сроки являются важным инструментом управления, эти сроки должны регулярно оцениваться, чтобы быть уверенным: любой дополнительный риск, связанный с соблюдением графика, найден, понят и является приемлемым
<b>Организация</b>			
R7.5-1	Создать независимый технически-инженерный орган, который будет отвечать за технические требования и все отклонения от них, и построит строгий, систематический подход к нахождению, анализу и контролю угроз в течение жизненного цикла шаттла. Этот независимый орган должен, как минимум, делать следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать и поддерживать технические стандарты для всех проектов и элементов в рамках программы Space Shuttle;</li> <li>• быть единственным органом, дающим разрешение на отклонение от этих стандартов;</li> <li>• проводить анализ тенденций и риска на уровнях подсистем, систем и на верхнем уровне;</li> <li>• иметь системы режимов отказов, анализа последствий и сообщения об угрозах;</li> <li>• проводить интегрированный анализ угроз;</li> <li>• решать, что есть аномальное явление, а что – нет;</li> <li>• независимо подтверждать готовность к пуску;</li> <li>• утверждать условия программы повторной сертификации, о которой говорится в рекомендации</li> </ul> Техническо-инженерный орган должен финансироваться напрямую из штаб-квартиры NASA и не должен иметь никакой связи с графиком или стоимостью программы или ответственности за них	R6.3-1	Внедрить расширенную программу подготовки, в которой Группа управления полетом рассматривает потенциальные угрозы безопасности экипажа и корабля не только на этапе старта и выведения. В число этих угроз должны входить потенциальная гибель корабля или экипажа, они должны содержать многочисленные неизвестные и неопределенные данные, и от Группы должно требоваться привлекать поддерживающие ее организации и взаимодействовать с ними через связи NASA и подрядчиков
<b>Съемка</b>			
R3.4-1	Усовершенствовать систему съемки так, чтобы она могла обеспечить как минимум три полезных плана системы Space Shuttle от запуска и по крайней мере до отделения SRV при любом ожидаемом азимуте пуска. Работоспособность этих средств должна быть включена в условия разрешения пуска. Рассмотреть использование судов или самолетов для обеспечения дополнительных видов шаттла во время выведения	R7.5-2	Управление безопасностью и контроля качества штаб-квартиры NASA должно иметь в прямом подчинении все организации по безопасности в программе Space Shuttle и должно иметь независимые ресурсы
R3.4-2	Обеспечить возможность получить и сбросить на Землю высококачественные снимки внешнего бака после его отделения	R7.5-3	Реорганизовать Управление интеграции системы Space Shuttle, чтобы сделать его способным интегрировать все элементы программы, включая орбитальную ступень
R3.4-3	Обеспечить возможность получить и сбросить на Землю высококачественные снимки нижней стороны передней кромки и передней секции теплозащиты обоих крыльев орбитальной ступени	<b>Часть 3. Взгляд в будущее</b>	
R6.3-2	Внести изменения в соглашение с Национальным агентством съемки и картографии и сделать съемку каждого шаттла на орбите стандартным требованием	<b>Организация</b>	
<b>Данные датчиков орбитальной ступени</b>			
R3.6-1	Комплект приборов и датчиков MADS на каждой орбитальной ступени должен поддерживаться и совершенствоваться с применением современной технологии датчиков и приема данных	R9.1-1	Подготовить детальный план по учреждению, переходу и вводу в строй независимого технико-инженерного органа, независимой программы безопасности и реорганизованного Управления интеграции системы Space Shuttle, как описано в рекомендациях R7.5-1, R7.5-2 и R7.5-3. Кроме того, NASA должно ежегодно представлять в Конгресс, как часть бюджетного процесса, отчет об исполнении этого плана
R3.6-2	Система MADS должна быть модернизирована с включением информации о работе технических средств и состоянии космической системы и должна иметь возможность реконфигурации в полете для того, чтобы определенные данные записывались, или передавались по телеметрии, или и то, и другое, по потребности	<b>Повторная сертификация</b>	
<b>Бортовая кабельная сеть</b>			
R4.2-2	Как часть программы SLEP продления ресурса шаттла с потенциалом до 40 лет, разработать современные средства инспекции всей проводки орбитальной ступени, включая недоступную	R9.2-1	Прежде чем эксплуатировать шаттл за пределами 2010 г., разработать и провести повторную сертификацию системы на уровнях: материалов, компонентов, подсистем и систем. Требования к повторной сертификации должны быть включены в программу продления срока службы SLEP
<b>Ловушки для болтов</b>			
R4.2-1	Протестируйте и сертифицируйте летные ловушки для болтов	<b>Фотоархив и чертежи</b>	
<b>Рекомендации, обязательные к выполнению до первого полета шаттла после катастрофы, отмечены красным.</b>			
R10.3-1	Разработать временную программу детальной съемки всех критических подсистем, которые отличаются от технических чертежей. Оцифровать эту фотографическую систему, чтобы снимки были немедленно доступны для устранения неисправностей на орбите	R10.3-1	Разработать временную программу детальной съемки всех критических подсистем, которые отличаются от технических чертежей. Оцифровать эту фотографическую систему, чтобы снимки были немедленно доступны для устранения неисправностей на орбите
R10.3-2	Обеспечить адекватными ресурсами долгосрочную программу усовершенствования системы технических чертежей шаттла, которая включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверку всех чертежей на точность;</li> <li>• перевод всех чертежей на систему компьютерного проектирования;</li> <li>• включение технических изменений</li> </ul>	R10.3-2	Обеспечить адекватными ресурсами долгосрочную программу усовершенствования системы технических чертежей шаттла, которая включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверку всех чертежей на точность;</li> <li>• перевод всех чертежей на систему компьютерного проектирования;</li> <li>• включение технических изменений</li> </ul>

ническим причинам и погодным условиям, трудно себе представить в будущем возможность регулярной смены основного экипажа станции шаттлами.

### Что делается сейчас?

8 сентября Уильям Редди, заместитель администратора NASA, глава Управления космических полетов и сопредседатель Совета руководителей по пилотируемым полетам, представил план «возвращения к полету» и подчеркнул, что он еще будет изменяться и дополняться.

В первую очередь будут приняты меры против образования обломков и осколков, которые могут повредить корабль во время выведения. Полностью избавиться от них невозможно, и в этой части проектные требования к системе Space Shuttle останутся нереализованными, но падения крупных обломков больше быть не должно. Поэтому, в частности, пеноизоляция более не будет наноситься на рампу передней стойки крепления орбитальной ступени к внешнему баку, откуда она сорвалась в полете STS-107. Вместо этого будут введены подогреватели, предотвращающие образование льда, а нестойкие алюминиевые детали защищены инконелевыми крышками. Кроме того, будут приняты меры против образования льда на питающей магистрали жидкого кислорода, откуда не менее 8 раз падали куски массой до 100–150 г.

Одновременно агентство рассмотрит восемь быстро реализуемых вариантов «укрепления» шаттла против повреждений от малых частиц. (Здесь агентство, по-видимому, расхочит с адмиралом Геманом, который высказывался вполне однозначно: крупных обломков быть не должно, а если мелкие обломки наносят мелкие повреждения, то должна быть возможность заделать такие повреждения.)

Задачи полета STS-114 будут изменены. До катастрофы на экипаж Айлин Коллинз возлагались доставка трех членов основной экспедиции на МКС и грузов, а также ремонтные работы в открытом космосе. Теперь главной задачей STS-114 будут испытания новых средств инспекции и ремонта теплозащиты шаттла на орбите. В дополнение к стандартному манипулятору RMS «Атлантис» будет нести штангу с камерой для осмотра днища орбитальной ступени и лазерными датчиками для измерения глубины повреждений. В грузовом отсеке будет размещена панель с заранее поврежденными плитками теплозащиты, которые Стивен Робинсон и Соити Ногуты должны будут отремонтировать.

Для ремонта поврежденных плиток теплозащиты имеется термостойкий материал MA-25S на основе силикона, который способен прилипнуть в вакууме к алюминию, керамическим плиткам и другим материалам обшивки корабля и выдерживает нагрев до 1100°C. Еще в 1980 г. он проходил испытания как средство приклеивания в полете запасных плиток взамен отвалившихся, однако существовавшая тогда технология изготовления и нанесения «клея» была неудачной (он вспучивался), а кроме того, руководители программы боялись, что вышедшие в открытый космос астронавты скорее могут

нанести плиткам новые повреждения, чем отремонтировать имеющиеся.

Теперь, тем не менее, решено, что в принципе нельзя оставлять экипаж без средств ремонта. Технология дорабатывается, и соответствующие испытания планируются в полете STS-114, хотя руководитель работ Пол Хилл по-прежнему не видит необходимости ремонта мелких поврежденных плиток. Многолетний опыт показал, что они не приводят к аварии. Лишь в случаях повреждения на обширной площади или нарушения «ступенчатой» укладки плиток, которые грозят заметной турбулентностью и сильным нагревом, ремонт будет необходим. Решено разработать четкий набор критериев, по которым принимается решение о выходе в открытый космос и о ремонте теплозащиты.



Первые четыре члена экипажа STS-114: Дж.Келли, С.Робинсон, С.Ногуты и А.Коллинз

Наибольшую проблему представляет задача ремонта композитных панелей RCC передней кромки: NASA еще не знает, можно ли «залатать» дыру, подобную той, что погубила «Колумбию», так, чтобы «заплата» выдержала прохождение атмосферы, и ищет помощи других организаций. Агентство продолжит испытания материала RCC для создания компьютерных моделей, позволяющих надежно предсказать размер возможных повреждений, и намерено опробовать пять методов неразрушающего контроля состояния панелей RCC без съема их с крыла.

На подлете к станции, на расстоянии 180 м, шаттл будет продельвать серию разворотов, позволяющих заснять его теплозащиту с борта МКС. Предпочтительным вариантом детального осмотра и ремонта теплозащиты является следующий. Корабль захватывает своим манипулятором такелажный узел на адаптере PMA2 МКС и, используя его как опору, разворачивается так, чтобы манипулятор станции SSRMS с находящимся на нем астронавтом мог достать до места ремонта. Некоторые места, однако, остаются недоступными, и опять-таки придется наращивать SSRMS дополнительной штангой. Конец манипулятора, возможно, будет временно фиксироваться к поверхности шаттла наклейками.

Если стыковка к МКС в полете не запланирована, осмотр будет проводиться с использованием аварийных реактивных устройств перемещения SAFER. Пока не ясно, как в таком случае проводить ремонт, но до очередного полета к «Хаббл», когда такая возможность может потребоваться, остается еще достаточно времени.

МКС будет рассматриваться как место аварийного размещения экипажа в случае серьезного повреждения корабля. NASA также рассматривает возможность иметь наготове второй корабль, который мог бы выполнить спасательный полет. (Совершенно не понятно, как можно реализовать это намерение не однократно, а на постоянной основе при наличии всего трех орбитальных ступеней и необходимости проводить время от времени капитальный ремонт одной из них.)

Уже сейчас проводится модернизация наземных камер для съемки запуска и выведения шаттла. В их число сейчас входят расположенные по периметру стартового комплекса высокоскоростные 35-мм камеры Photo Sonic и телескопические камеры BBC США в районе Пляялинда с фокусным расстоянием 10 м и 5 м. Для съемки шаттла на промежуточных дальностях силами NASA строятся 16 станций UCS (Universal Camera Site) с камерами Kineto Tracking Mount (KTM). На самом корабле, на внешнем баке и на ускорителях также будут установлены камеры.

Все критические системы на борту шаттла будут фотографироваться во время предстартовой подготовки, чтобы их состояние было известно и было легче организовать ремонт на орбите, а чертежи будут обновлены и компьютеризированы.

Группа управления полетом будет реорганизована, изменена «вертикаль управления», улучшены каналы связи и доведения технических вопросов до ее руководителей, созданы возможности для оценки риска. Члены группы будут проходить тренировки по реагированию на потенциально аварийные ситуации.

Наконец, NASA сделает новые оценки риска для населения от запуска, входа в атмосферу и посадки шаттла, и в частности – возможных угроз людям и собственности по трассам посадки кораблей на трех основных посадочных комплексах.

Подготовка «Атлантиса» к полету в сентябре уже началась, но пока выполняются лишь отдельные операции: на крылья устанавливаются панели передней кромки, проводится инспекция проводки, проверяются бортовые двигатели системы реактивного управления.

Хотя миссия STS-114 стала в значительной мере испытательной, «Атлантис», тем не менее, стыкуется со станцией и выполнит часть первоначальных задач – доставку грузов и замену неисправного гиродина на ферме МКС. Уже очевидно, что четверо астронавтов шаттла (из которых двоим предстоит три выхода в открытый космос) и два члена экипажа станции не смогут справиться с тем объемом работ, который выпадает на неделю состыкованного полета. Поэтому в экипаж Коллинз будет включено еще два, а возможно, даже три астронавта. Так как масса полезного груза ограничена, с добавлением штанги и плиточного ремонтного комплекта придется снять часть научной аппаратуры, а сам полет лишается статуса миссии «по использованию и снабжению МКС» (Utilization & Logistics Flight, ULF-1) и остается просто «снабженческим» с новым обозначением LF-1.

Остальные задачи (в частности, установка внешней складской платформы ESP и телевизионного оборудования на поверхности станции) возложены на «Дискавери», который будет запущен двумя месяцами позже в дополнительный полет с номером STS-121 и обозначением в графике сборки ULF-1.1. На него также перенесут часть задач миссии STS-116.

### Судьба системы Space Shuttle и американской пилотируемой программы



Какое время еще можно эксплуатировать – и можно ли вообще – систему Space Shuttle? Что и когда должно прийти ей на смену? Не следует ли полностью отказаться от пилотируемых полетов и поручить работу в космосе автоматам? После «Колумбии» и особенно после публикации отчета комиссии Гемана эти «вечные вопросы космонавтики» опять вышли на первый план.

Предполагается, что необходимые политические решения примет президент США Джордж Буш. В его администрации с привлечением экспертов различных правительственных агентств в сентябре 2003 г. был начат анализ целей США в пилотируемой космонавтике на следующие 20–30 лет. Утечки из Белого дома говорят о том, что результатом этого анализа могут стать очень серьезные решения. Наиболее очевидное из них (и, кстати, активно пропагандируемое в американской, европейской и российской прессе) – организация пилотируемой экспедиции на Марс и, возможно, на другие небесные тела Солнечной системы. Важным дополнительным фактором является выход на этап пилотируемых полетов Китая, так как именно эту страну США рассматривают в качестве своего главного соперника на обозримую перспективу.

Что же касается NASA, то, по словам Шона О'Кифа, его стратегический план состоит в разработке революционных технологий, позволяющих преодолеть нынешние ограничения в космической энергетике, двигательных установках и продолжительности полета человека. Как следствие, NASA сможет достичь новых целей в космосе, когда и если они будут поставлены.

Законодатели (в большинстве своем) пока не пытаются взять на себя формулирование целей США в пилотируемом космосе. Они обозначили свои позиции в серии специальных слушаний в начале сентября, на которые были приглашены администратор NASA Шон О'Киф и председатель комиссии по «Колумбии» Харолд Геман. Влиятельные члены Конгресса были, мягко говоря, не в восторге от шаттла и от существующей программы пилотируемых полетов с его использованием. В ближайшей перспективе Конгресс намерен очень внимательно следить за организационной реформой NASA, установить правильные приори-

теты проводимых работ и в итоге дать разрешение на возобновление полетов.

4 сентября сенатский комитет по ассигнованиям утвердил свой вариант бюджета NASA на 2004 ф.г. и записал в отчет важное требование к агентству. Комитет отметил, что NASA до сих пор рассматривало орбитальный космоплан OSP лишь как средство аварийного возвращения экипажа с МКС, но не как полноценный пилотируемый корабль, способный заменить собой шаттл. Сенаторы заявили, что, по их мнению, шаттл как главное средство пилотируемых космических полетов должен быть заменен, и потребовали, чтобы NASA представило план замены шаттла и соответствующие контрольные точки в рамках реализации рекомендаций комиссии Гемана. Одновременно должна быть повышена надежность и безопасность трех оставшихся шаттлов.

Взгляды на будущее пилотируемой космонавтики, высказанные законодателями, менее связаны с их партийной принадлежностью, чем с тем, какие округа, центры и фирмы они представляют. К примеру, конгрессмен-демократ от Хьюстона Ник Лэмпсон заявил, что бюджет NASA должен быть удвоен, а в повестку дня поставлена подго-

12 сентября Ник Лэмпсон и еще 26 конгрессменов внесли проект «Закона 2003 г. об освоении космоса» (The 2003 Space Exploration Act), который устанавливает в качестве задач NASA создание многоразового корабля для транспортировки людей в зоне Земля – Луна – точки Лагранжа, отправку экспедиции на сближающийся с Землей астероид, основание лунной базы и отправку экспедиции на Марс с созданием базы на его спутнике к 2024 г. Вероятность прохождения этого закона ничтожно мала, но определенной тенденции он обозначил.

ет, что администрация Буша должна задать «реальный, но вдохновляющий набор целей» для NASA, а шаттл должен быть заменен более надежным кораблем. На слушаниях 4 сентября он заявил, что NASA в течение 30 лет шло по ложному пути, разрабатывая и эксплуатируя шаттл, которому «абсолютно не удалось достичь первоначально поставленных целей». Более того, израсходовав сотни миллионов долларов на носители следующего поколения и двигатели для них, NASA не завершило ни одной программы в этой области – и именно поэтому шаттлы летали дольше, чем следовало.

Джо Бартон, республиканец от Техаса и один из немногих конгрессменов с инженерным опытом, еще в июне неоднократно заявлял, что шаттл не должен более запускаться с людьми и вместо этого должен быть переоборудован в грузовой корабль. Он подтвердил эту точку зрения на слушаниях 10 сентября, на что О'Киф ответил, что технически возможно управлять шаттлом в беспилотном режиме для доставки грузов на МКС и что NASA изучает такую возможность.

На заседании сенатского комитета по торговле, науке и транспорту 3 сентября председатель комитета по торговле Джон МакКейн заявил, что необходимо понять, куда должна идти пилотируемая программа. Сенатор-демократ от Орегона Рон Уайден предложил О'Кифу провести и представить «солидный анализ программы пилотируемых полетов по критерию затраты/польза», и руководитель

NASA обещал это сделать. Речь, однако, не шла об отказе от этого направления космонавтики. Сенатор Сэм Браунбэк, республиканец от Канзаса и глава подкомитета по космосу, заявил в тот же день: «Я верю, что Америка должна оставаться на переднем крае космических исследований и открытий. Наша задача... – идти вперед к безопасному возвращению Америки в космос на американском корабле». Браунбэк считает необходимым создание президентской комиссии, которая разработает национальную политику в области космоса.

### «Колумбию» хоронить не будут

11 сентября Шон О'Киф подвел финансовые итоги операции по расследованию катастрофы «Колумбии». На поиски, сбор и сортировку обломков Федеральное агентство по управлению в чрезвычайных ситуациях из-



Карлос Норьега, астронавт NASA, представляющий Отдел астронавтов в программе «Возвращение к полету», инспектирует секцию передней кромки крыла шаттла во время посещения предприятия Lockheed Martin Missiles and Fire Control Systems в г. Гранд-Прери, Техас. Здесь изготавливаются и ремонтируются углевод-углеродные секции передней кромки

товка экспедиции на Марс. Напротив, республиканец от Мичигана Ник Смит, председатель подкомитета по исследованиям, сказал, что «перенос центра тяжести на беспилотные проекты является разумным с точки зрения как безопасности, так и исследования».

Шервуд Боулерт высказался за сохранение пилотируемой программы, но одновременно дал понять, что Палата представителей не даст NASA средств, если не получит внятного обоснования или если конгрессмены попытаются уговорить принять дополнительный риск. Он также подчеркнул, что необходимо сформулировать глобальную цель пилотируемой программы, которой не было «уже целое поколение».

Председатель подкомитета по космосу и авиации комитета по науке Дана Рорабейкер, республиканец от Калифорнии, счита-

расходо­вало не менее 235 млн \$ из своего резервного фонда, а NASA – 21.1 млн \$. Непосредственные расходы на работу комиссии Гемана составили 18.7 млн \$, и еще 112.6 млн NASA потратило на обеспечение ее работы, необходимые исследования и т.п. Таким образом, в сумме два ведомства израсходовали не менее 387 млн \$.

Расходы на ремонт и доработку трех оставшихся шаттлов и других компонентов системы Space Shuttle пока оценить невозможно, но О'Киф заявил, что общая сумма ни при каких условиях не превысит 1 млрд \$.

В тот же день журналисты в последний раз были допущены в ангар, в котором лежали рассортированные обломки «Колумбии». На следующей неделе 38500 кг обломков начали перевозить на место постоянного хранения – в неиспользуемый зал на 16-м этаже здания VAB, где она готовится к последнему полету.

Обломки корабля останутся доступны для исследователей, которым необходимо изучить состояние материалов и конструкций после аварийного входа в атмосферу. Так, Центр Маршалла получит отдельные куски для изучения механики разрушения и перегрева, а Университет Род-Айленда – для учебных целей: показывать студентам воздействие реальных нагрузок на металл шаттла. Всего с мая NASA получило около 20 запросов на использование обломков корабля. Однако кабина экипажа и все, что находилось в ней, не будет доступна для сторонних исследователей из уважения к памяти астронавтов и к их родственникам.

Этим руководители NASA 2003 г. разительно отличаются от своих предшественников 1986 г. Тогда, как известно, выловленные на поверхности и поднятые из океана обломки «Челленджера» по окончании расследования были навечно захоронены в двух старых ракетных шахтах Станции ВВС «Мыс Канаверал». Воистину, «с глаз долой – из сердца вон!» Туда же под горячую руку чуть не отправили сгоревший в 1967 г. корабль Apollo 204, который по сей день хранится в Центре Лэнгли.

### Организационные шаги

Еще до публикации отчета комиссии (НК №10, 2003), 13 июня администратор NASA Шон О'Киф назначил двух сопредседателей специальной рабочей группы для независимой оценки работ по подготовке новых полетов шаттлов. Ими стали бывший астронавт «аполлоновского» призыва, генерал-лейтенант ВВС США в отставке Томас Стаффорд и один из лучших астронавтов шаттловой эпохи полковник в отставке Ричард Кови, который был пилотом «Дискавери» в первом полете после «Челленджера» в 1988 г. Полностью эта комиссия из 27 экспертов – бывших высокопоставленных сотрудников ВВС США, Конгресса и NASA – была сформирована 25 июля и должна закончить работу за месяц до первого полета шаттла после «Колумбии».

15 июля NASA объявило о намерении создать независимый Центр техники и безопасности при своем Исследовательском центре имени Лэнгли (г.Хэмптон, Вирджиния) для всестороннего изучения всех программ и проектов NASA на предмет надеж-

ности технической реализации и оценки безопасности. Как заявил Шон О'Киф, этот новый Центр будет иметь возможности и права по прямому оперативному вмешательству в любую миссию NASA.

Центр численностью около 250 человек будет находиться в подчинении директора Центра Лэнгли, но «политическую ответственность» за его работу будет нести Брайан О'Коннор, заместитель администратора NASA и руководитель Управления безопасности и качества.

Центр техники и безопасности будет:

- ◆ выполнять независимые технические оценки и испытания в обеспечении критических проектов и программ NASA;
- ◆ проводить изучение и оценку техники и безопасности путем независимого анализа, оценки опасностей и риска, аудит безопасности, участие в расследовании аварий;
- ◆ выступать как центр независимого анализа тенденций с использованием современных средств и методик;
- ◆ служить обеспечивающей структурой инженерного сотрудничества при решении проблем;
- ◆ работать как центральный координирующий орган по результатам исследований и рекомендациям (техническим и организационным), техническим стандартам и технологической дисциплине;
- ◆ выполнять независимую инспекцию и подтверждение работ, обеспечивающих постоянное поддержание стандартов безопасности NASA.

### Кадровые перемены

Произошли и кадровые перестановки «по следам» «Колумбии» – в первую очередь в Космическом центре имени Джонсона. Уильям Парсонс сменил Рональда Диттмора в должности менеджера программы Space Shuttle (НК №7, 2003, с.16) и 2 июля объявил о следующих назначениях. Уэйн Хейл (N. Wayne Hale, Jr.), бывший в течение 14 лет сменным руководителем полета и «сосланный» в январе во Флориду, вернулся в Хьюстон исполнять обязанности первого заместителя Парсонса. 16 июля его место менеджера стартовой интеграции шаттлов в Центре Кеннеди занял Майкл Ветмор (Michael E. Wetmore), временно сохранив за собой и должность директора подготовки шаттлов.

Стив Поулос (Steve M. Poulos, Jr.), работавший начальником отделения систем экипажа и тепловых нагрузок Технического директората Центра Джонсона, 2 июля был назначен и.о. менеджера Офиса проекта орбитальной ступени. Его первым заместителем стал Эдвард Манго (Edward J. Mango), работавший менеджером по запуску шаттлов в Космическом центре имени Кеннеди и возглавлявший поиск обломков «Колумбии» в Техасе.

На новые должности были назначены еще два бывших руководителя полетов шаттла. Джон Шеннон (John P. Shannon) назначен и.о. менеджера полетных операций и интеграции, а Джон Мьюрейтор (John F. Muratore) – менеджером Офиса системной интеграции.

Ралф Роу, менеджер Технического офиса по орбитальной ступени, настаивавший в

ходе полета «Колумбии» на полной безопасности удара по кораблю, получил 2 июля назначение в Исследовательский центр имени Лэнгли специальным помощником его нового начальника генерала Роя Бриджеса по разработке новых инициатив в области безопасности полетов.

В Центре космических полетов имени Маршалла (MSFC), который отвечает за проекты твердотопливных ускорителей, основных двигателей SSME и внешнего бака системы Space Shuttle, 20 мая было объявлено об отставке его директора Артура Стефенсона (Arthur G. Stephenson) с 15 июня 2003 г. Место Стефенсона занял его первый заместитель Дэвид Кинг (David A. King), до недавнего времени – директор межполетной подготовки шаттлов в Центре Кеннеди.

Вместо Кинга 14 июля был назначен Рекс Геведен (Rex D. Geveden), первый заместитель директора Научного директората MSFC. В тот же день первым заместителем директора Центра Кеннеди был назначен Вудро Уитлоу (Woodrow Witlow Jr.) – директор по исследованиям и технологии Исследовательского центра имени Гленна.

В компании United Space Alliance – головном подрядчике NASA по межполетной подготовке шаттлов – 15 мая появился новый президент и главный исполнительный директор. Им стал Майкл МакКалли, бывший астронавт NASA. Одновременно было объявлено, что главным оперативным директором вместо МакКалли будет еще один бывший астронавт – Брюстер Шоу, вице-президент и заместитель генерального менеджера подразделения Boeing Co., отвечающего за заказы NASA.

23 сентября подали в отставку все девять членов Консультативной комиссии по аэрокосмической безопасности – органа, созданного после пожара 1967 г. для консультирования руководителя NASA по вопросам безопасности работ, установок и людей, который, однако, не имел никакой реальной силы и ничего не смог сделать для предотвращения катастрофы «Колумбии». Теперь Шон О'Киф получил возможность пересмотреть назначение этой комиссии и ее устав, а также назначить новых людей.

### Сообщения

☞ Рона Рамон, вдова израильского астронавта И.Рамона, погибшего в катастрофе шаттла «Колумбия», обратилась к властям Соединенных Штатов с просьбой о предоставлении ей и четверым ее детям американского гражданства. Официальной причиной желания получить гражданство США она назвала «благо детей». Представители NASA попытались выяснить позицию Израиля в этом вопросе. Израильские официальные лица, которые занимаются семьей Рамон со дня катастрофы, пояснили, что для них не стала неожиданностью эта просьба, и они вполне ожидали, что Рона Рамон предпочтет остаться в США и растить там детей. Следует отметить, что через 4 месяца после гибели супруга в катастрофе космического корабля от рака скоропостижно скончался родной брат Роны – Габи Бар. В этот тяжелый период своей жизни Рона не раз отмечала, что чувствует большую поддержку со стороны семей членов экипажа «Колумбии» и «семьи NASA» в целом. – Л.Р.

# Поднебесная – «небесная» страна

**Д.Регентов** специально  
для «Новостей космонавтики»



Старт 30 декабря 2002 г. четвертого космического корабля (КК) «Шэнь Чжоу» (Shenzhou) на борту ракеты-носителя «Чан Чжэн-2F» (Changzheng-2F) и последующее успешное возвращение его спускаемого аппарата (СА) показали

всему миру, что «Проект 921», более известный как китайская пилотируемая космическая программа, успешно прошла испытание на выживаемость. И это означает, что Китай готов, потеснив США и Россию на космическом Олимпе, стать третьей державой в мире, овладевшей сложнейшей технологией пилотируемого космического полета.

Китай приступил к реализации программы пилотируемого космического полета в 1992 г. Тогда же «Проект 921» получил свое громкое название – «Шэнь Чжоу»<sup>1</sup>. В качестве РН определили «Чан Чжэн-2» как наиболее мощную на тот момент. Работы по созданию единого комплекса РН–КК велись ускоренными темпами, и уже 20 января 1999 г. первый корабль этой серии стартовал. Этот старт стал знаковым событием. Помимо того, что это был первый пуск по программе пилотируемых космических полетов, а также в серии КК «Шэнь Чжоу», это был первый старт в рамках китайского плана освоения космического пространства.

План условно делится на три этапа. Основная задача первого – освоение технологии пилотируемых космических полетов и организация производства все более сложных обитаемых КА.

На втором этапе, к 2007 г., Китай рассчитывает создать обитаемую космическую лабораторию. С этой целью планируется каждый год осуществлять запуски двух-трех КК с экипажем два-три человека для отработки технологий и овладения приемами долговременного пребывания в космосе.

На третьем этапе Китай ставит задачу к 2010 г. обозначить свое присутствие на Луне путем создания исследовательской лунной станции.

Причинами появления такого плана выступает целая группа факторов. Наиболее показательна в этой связи статья «Рассуждения о военной стратегии государства в третьем тысячелетии», появившаяся в официальном печатном органе НОАК «Цзефаньцзюнь жибао» (Jiefanjin Ribao), в которой аргументируется необходимость разработки технологий пилотируемых полетов и освоения космического пространства.

Первой причиной названы войны будущего за ресурсы. С учетом катастрофичес-

кого истощения природных ресурсов на Земле взор цивилизации обратится на Луну, богатую полезными ископаемыми, т.е. войны за обладание ресурсами, вероятней всего, будут вестись в космосе.

В качестве второй причины выдвигается повышение ядерного потенциала страны. Обладание данной технологией в комплексе с наземными и воздушными средствами доставки создает возможность гарантированного ядерного ответного удара по потенциальному агрессору.

Третья причина, приводимая в газете, достаточно утилитарная. Освоение новых технологий в рамках программы пилотируемых полетов позволит значительно продвинуть вперед фундаментальную и прикладную науку в Китае, создаст основу для выработки новых методов и способов разработки высокотехнологической продукции. Следствием внедрения полученных технологий станет повышение конкурентоспособности китайской продукции на мировом рынке.

Такой масштабный план требует новых технологий и техники. С этой целью Китай приступил к проработке технических аспектов проекта Воздушно-космического самолета (ВКС). Многие эксперты считают, что он бу-



Поисково-спасательная группа находит и эвакуирует спускаемый аппарат беспилотного корабля «Шэнь Чжоу-4» Фото с сайта www.china-space.com

дет аналогичен американскому ВКС, начало эксплуатации которого планируется в 2010 г.

К этому же сроку в Китае собираются завершить разработку РН нового поколения. По словам директора пекинского НИИ навигационных систем Академии ракетных технологий Тан Ихуа (Tang Yihua), до 2010 г. будет осуществлен пуск новой РН, позволяющей выводить на орбиту достаточно крупные космические объекты. Улучшенные экологические показатели РН позволят Китаю предлагать ее на международном рынке.

Структурной перестройке подвергнутся секторы отрасли, связанные с космическими полетами. И первые шаги в этом направлении уже сделаны. Так, 28 марта 2003 г. в Пекине официально объявлено о создании аэрокосмической электронной компании «Шидай». В состав компании, утвержденной Научно-техническим комитетом оборонной промышленности КНР, вошли 15 предприятий, ранее состоявших в Корпорации космических технологий Китая, а также группа предприятий-смежников.

В программе пилотируемых космических полетов Китая участвуют практически все военные и часть гражданских министерств. Главенствующая роль в управлении программой принадлежит военным, и должность Главного руководителя всей программы пилотируемых полетов Китая занимает Начальник Главного управления вооружения, член Центрального военного комитета Ли Цзинай (Li Jinai).

Возглавляет программу полета «Шэнь Чжоу-5» известный в Китае гражданский ученый Ци Фажэнь (Qi Fajen), член Постоянного совета Ассоциации астронавтики Китая, академик Инженерной академии КНР, член-корреспондент Международной академии астронавтики. Решение о его назначении было неслучайным, так как он является ведущим разработчиком серии спутников Корпорации космических технологий Китая (ККТ), составляющих основу орбитальной космической группировки страны. Совместно с ним над подготовкой к полету работают заместитель Главного руководителя программы «Шэнь Чжоу» Цзоу Вэньбо (Zou Wenbo) и ответственный за сектор КЛА в ККТ, заместитель генерального директора корпорации Сю Дачжэ (Xu Dazhe).

Нелишне упомянуть, что главным консультантом в программе выступает Оу Ян (Ou Yang) – академик АН КНР, научный председатель китайской программы исследования Луны.

«Возглавляемая такими научными кадрами программа просто обречена на успех, – говорит Ци Фажэнь и шутит: – Это, наверно, потому, что в программе говорят на одном диалекте». В этой шутке есть доля правды: по свидетельствам некоторых зарубежных и китайских экспертов, большинство участвующих в программе инженеров, техников, ученых и астронавтов – выходцы из северных провинций Китая.

Учитывая опыт предшественников – СССР и США, китайские разработчики ведут работы в рамках специализированных программ. Первой и основной считается программа подготовки и обеспечения полета астронавтов. Ее возглавляет главный конструктор Су Шуаннин (Su Shuangning). В его ведении находятся все вопросы, связанные с функционированием систем контроля и обеспечения здоровья астронавтов, планированием рациона и многие другие.

За основу системы подготовки китайских астронавтов выбран курс подготовки российских космонавтов. По сообщению некоторых гонконгских СМИ, большинство астронавтов из первой группы отряда прошли курс подготовки в России и программу адаптации к климатическим условиям зон приземления.

Астронавты первой группы проживают в специально построенном Центре подготовки в западном пригороде Пекина, известном также как «Красный дом». Все постройки на территории городка, а также сам Центр, имеющий форму буквы «Ш», сложены из кирпича красного цвета. Местные остряки, давшие такое имя городку, невольно привнесли в название второй смысл: ведь «Запретный город» – резиденция императо-

<sup>1</sup> «Волшебный (или божественный) корабль».

ра в Пекине (наместника Бога на Земле) – построен только из красного кирпича.

Трехэтажный Центр подготовки оборудован тренажерами, тренировочными залами, испытательными лабораториями и классами для подготовки астронавтов. Здесь же расположена специализированная клиника по контролю за здоровьем астронавтов.

Как первые космонавты СССР и астронавты США, китайские покорители космоса – это мужчины в возрасте около 30 лет, ростом примерно 170 см и весом около 65 кг. Все они военные летчики-истребители в звании от старшего лейтенанта до майора, имеющие высшее специальное образование и опыт пилотирования свыше 10 лет.

В статье гонконгской газеты «Синьдао Жибао» (Xindao jibaο) от 1 марта 2003 г. даже названо имя гражданина Китая, который первым должен совершить полет в космос, – Чэн Лун (Cheng Long). Хотя, как говорится в статье, ситуация может измениться в любую минуту и первым китайским астронавтом может стать один из 14 человек, включая двух кандидатов, которые также проходят подготовку в этом отряде.

Для развития программы полетов в стране сформирована система лабораторий и исследовательских организаций, занимающихся аспектом пребывания человека в космосе и подготовки астронавтов. В качестве основного центра исследований влияния космоса на живой организм и контроля за состоянием здоровья астронавтов выбран Пекинский инженерный центр исследований космической медицины. Вообще за время начала осуществления программы «Шэнь Чжоу» в КНР сформировалась своя школа космической медицины, которая вобрала в себя как достижения советской школы, так и американский опыт.

Одежда космонавтов занимает отдельное место в подпрограмме. К ее разработке привлечено специализированное подразделение Университета Дунхуа (Donghua Daxue), ранее известного как Текстильный университет Китая. Для костюмов и скафандров использовались материалы, созданные на основе самых передовых технологий и сочетавшие в себе легкость и повышенную прочность. И тем не менее для того, чтобы надеть скафандр, требуется примерно 15 мин. Западные эксперты полагают, что одежда китайских астронавтов, состоящая из 8 и 14 слоев, соответствует уровню технологии 1980-х годов.

Вторая программа включает подготовку КК и биологические исследования на орбите. Ее возглавляют заместитель главного руководителя программы «Шэнь Чжоу» Цзоу Вэньбо (Zou Wenbo) и зам. генерального директора ККТ Сю Дачжэ. Оба они хорошо известны как специалисты высокого уровня в области космических технологий.

Что касается «космического» питания, то Китай пошел по пути, уже проторенному СССР и США. Рацион астронавтов включает 20 блюд из сублимированных продуктов в пастообразном состоянии, расфасованных в тубы. За составление меню и подготовку бортового питания отвечает специальное подразделение ККТ, которое совместно с Академией аэрокосмических медицинских исследований Китая разработало собст-

венную технологию производства с использованием особого метода минерализации составляющих.

Программа биологических экспериментов, которую курирует заместитель директора Института жизни Университета Чжуншань, состоит из нескольких блоков. Основной – это комплекс исследований с растениями и семенами. Другой включает эксперименты над живыми мышами. Примечательно, что специальные боксы для экспериментов разработали и изготовили преподаватели и студенты школы им. Сунь Чжуншаня (Song Zhongshan) района Цзиншань (Jingshan) г.Пекина.

Третья программа, наиболее масштабная, включает весь комплекс вопросов, связанных с КК. Она, в свою очередь, разбита на 13 систем в соответствии с функциональными блоками КК. Программу возглавляет главный конструктор Института исследований космических технологий Китая Бай Миншэн (Bai Mingsheng). Курирует эту работу главный руководитель программы

нии энергетических систем для серии спутников различного назначения.

Бортовая кабельная сеть производится на 693-м заводе электрооборудования провинции Хэнань (Henan); комплексы средств разделения – на предприятии космической корпорации «Синьгуань» (Xinguang) в городе Шэньян (Shenyang).

На КК №5 планируется, в частности, установить датчики излучений и сканеры УКВ диапазона, способные определять температуру поверхности Земли, направление потоков воздуха и воды. На борту, кроме того, будет установлена фотокамера с высоким разрешением (до 1.6 м), позволяющая производить фотосъемку поверхности Земли в различных диапазонах, а также прибор по измерению солнечного ветра и солнечных импульсов. Аналогичный комплекс был установлен на борту «Шэнь Чжоу-4». Встречаясь с журналистами в начале весны 2003 г., Чжан Хоуин продемонстрировал снимки, полученные после возвращения этого КК. Это фотографии райо-



Современные РН разработки «Китайской академии технологии ракет-носителей»

пилотируемого космического полета Китая Чжан Хоуин (Zhang Houying), исследователь Центра космических исследований АН Китая.

Электронный комплекс ручного пилотирования создан силами 618-го НИИ корпорации АВИК 1. В его основу положен сверхбыстрый компьютер РС-104 китайского производства и техника управления многофункциональным джойстиком собственной разработки. В комплексе широко используются жидкокристаллические цветные мониторы с многослойным информационным полем разработки того же НИИ. Все программное обеспечение комплекса разработано группой ученых этого НИИ.

Системы управления, телеметрии и связи были спроектированы и изготовлены силами Шанхайского управления по аэронавтике и Шанхайского института космических технологий. В ходе разработок китайские специалисты широко применяли опыт, накопленный при отработке этих систем во время полетов спутников как чисто китайской, так и совместной разработки.

Разработку энергетического комплекса «Шэнь Чжоу» (включая панели солнечных батарей и систему их раскрытия) выполнил Тяньцзинский НИИ источников энергии, зарекомендовавший себя ранее при созда-

на острова Тайвань, залива Бохай (КНР), ряда южнояпонских островов, района столицы Японии – Токио. По мнению журналистов, все они были высокого качества и наглядно демонстрировали возможности фотоаппаратуры.

Четвертая программа включает систему РН и комплекс задач по подготовке носителя и обеспечению успешного вывода КК на заданную орбиту.

Возглавляет программу член Политического консультативного совета ВСНП, главный руководитель ракетной системы программы пилотируемых космических полетов Хуан Чуньпин (Huang Chunping). В программе «Шэнь Чжоу» он участвовал с самого начала, но главным руководителем двигательных систем стал при подготовке к полету №2.

Вместе с ним в ходе подготовки к полету №5 над разработкой отдельных узлов и улучшением характеристик ДУ работали Лю Чжуншэн (Liu Zhusheng) и Го Хунхуа (Gu Honghua).

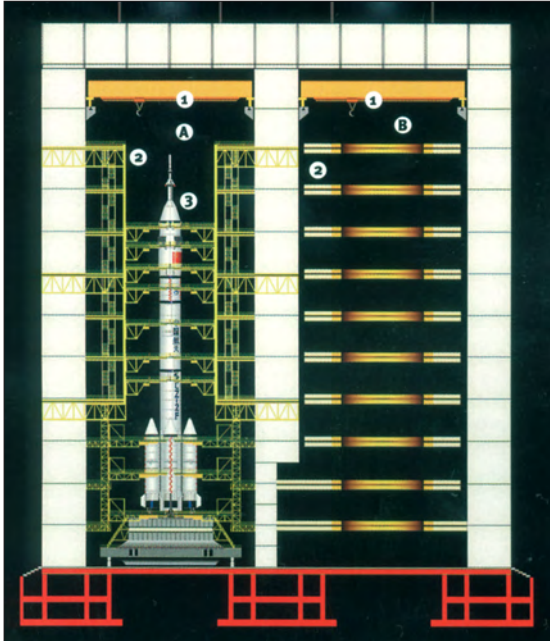
За программу стендовых испытаний всего комплекса «Шэнь Чжоу» отвечает заместитель главного руководителя программы полета №5, заместитель главного конструктора Ши Цзинмiao (Shi Jinmiao).

РН комплекса «Чан Чжэн-2F» является наиболее проверенной ракетой. Все запус-

Фото И.Афоняева



Рис. Diemar Rohler, Flieger Revue, 4/2001



Здание вертикальной сборки: 1 – кран; 2 – монтажные платформы; 3 – ракета-носитель CZ-2F; 4 – передвижной стартовый стол

мая уже был поставлен на контрольные стендовые испытания. К 12 мая программа тестирования была закончена силами специалистов Шанхайского космического управления и лаборатории внешних работ 5-го НИИ Космической корпорации. С начала подготовки к полету «Шэнь Чжоу-5» 20 человек из Шанхайского космического центра постоянно находятся в Пекине и свыше 100 специалистов работают вахтовым методом.

Шестая программа включает комплекс, обеспечивающий безопасное возвращение СА с астронавтами на Землю и спасения в случае нештатных ситуаций. Главным конструктором системы посадки является Чжао Цзюнь (Zhao Jun), который после успешного возвращения «Шэнь Чжоу-4» возглавляет это направление и в программе полета «Шэнь Чжоу-5».

Служба спасения представлена разветвленной сетью контрольных станций и мобильных групп, способных действовать в любых условиях. Они укомплектованы личным составом, прошедшим специальную подготовку, и отработали взаимодействие с другими службами на запусках возвращаемых спутников и всех четырех кораблей этой серии. Все группы оснащены современными

Седьмая программа включает системы космической навигации и связи. Их основная задача – обеспечение устойчивой связи с КК на всех участках полета и бесперебойное получение телеметрии о состоянии систем и экипажа.

Всего в системе 12 пунктов слежения и навигации. Основной центр управления и координации полета программы находится в пригороде Пекина. Наземные станции расположены в городах: Пекин, Сиань, Вэйнань, Циньдао, Сямэнь, Хаше (КНР), Карачи (Пакистан) и в Намибии (Африка). Морские комплексы слежения представлены серией из четырех кораблей слежения «Юаньван» (Yuan Wang) №1, 2, 3 и 4. Все они будут находиться в международных водах в акватории Японского моря, бассейне южноамериканского континента, Атлантике и вблизи Австралии. Команды на возвращение СА будет давать «Юаньван-3», который выполнял эту работу в предыдущих трех запусках кораблей «Шэнь Чжоу».

Столь бурное развитие программы пилотируемого полета в КНР вызвало однозначную негативную реакцию правительства



ки по программе «Шэнь Чжоу» выполнялись с ее помощью.

Китайские специалисты называют эту РН Геркулесом за надежность и силу. Председатель Центрального военного совета Цзян Цземинь, побывав на одном из пусков носителя, назвал его хорошей парой «Волшебному кораблю» и предложил именовать «Волшебной стрелой» (Шэньцзян).

Ракета стартовой массой 490 т, высотой 59 м и диаметром 3.35 м способна выводить на низкую орбиту полезный груз (ПГ) массой до 9500 кг. Ее разработка началась в 1992 г. Основные работы по ДУ и испытаниям систем выполнил Сианьский НИИ движения в космическом пространстве.

Пятая программа представлена стартовым комплексом и всем набором мероприятий по обеспечению подготовки к запуску и запуску КЛА.

С учетом опыта полета «Шэнь Чжоу-4» запуск следующего КК вряд ли состоится в холодное время. Представляется, что полет будет выполнен в октябре – ноябре 2003 г., после празднования 1 октября Дня образования страны. 9 января 2003 г. комплекс частями поступил на стапель главного сборочного цеха, расположенного в Пекине, а в начале

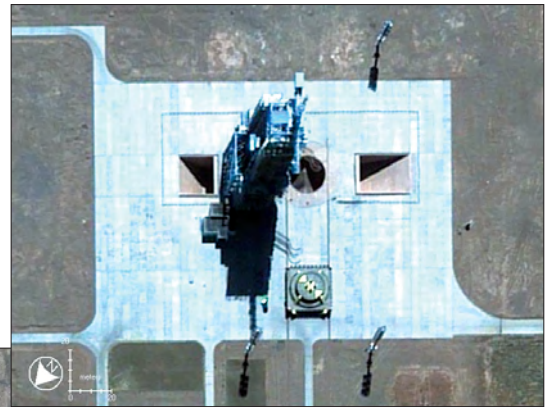


Общий план (слева) и подробная спутниковая фотография технического и стартового комплекса РН CZ-2F на космодроме Цзюцюань. Очень напоминает стартовый комплекс РН Saturn-5 на мысе Канаверал, не правда ли?

Фото со спутника Ikonos с сайта <http://www.globalsecurity.org>.

средствами поиска, связи (в т.ч. спутниковой), транспортными средствами. В распоряжении группы, встречающей СА в зоне приземления, будет находиться специальный передвижной медицинский центр.

Основным районом приземления выбрано местечко Баванци (пустыня Гоби) в автономном районе Внутренняя Монголия, достаточно удаленное от густонаселенных районов, – плоская полупустыня, что значительно облегчит поиск и прием СА «Шэнь Чжоу-5». Запасной район приземления – полигон запуска Центра Цзюцюань.



США. Особую озабоченность выражали представители Госдепартамента США и Пентагона. Со стороны государственных органов США ведется планомерная работа по ограничению доступа китайских ученых к материалам и информации, прекращению контактов ученых двух стран. В частности, была отклонена заявка на выдачу разрешения на въезд в США делегации Китайской космической корпорации и Главного управления по вооружениям НОАК для участия в форуме, посвященном вопросам освоения космического пространства. В 2002 г. китайской делегации было отказано в визах для прибытия на встречу космонавтов и астронавтов всего мира, которая проходила в Хьюстоне. В том же году Чжан Хоуин подал в консульский отдел американского посольства заявку на визу для участия в конференции по проблемам освоения и изучения космоса, которая также проходила в США. В посольстве, используя всяческие предлоги, протянули время и, когда конференция закончилась, отказали в выдаче визы, мотивируя это истечением срока выданного приглашения.

По мнению многих аналитиков, интрига еще разовьется после завершения полета CZ № 5. В нее будут вовлечены космические ведомства США, Китая и России, а также ЕКА. Наступление будет вестись сразу по нескольким направлениям как напрямую, так и косвенно. Но это уже другая тема...

# Отсчет времени начался

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**15 сентября** гонконгская газета «Вэнь Вэй Бо» (Wen Wei Po) сообщила, что Китай предполагает отправить своего космонавта-юйханьюаня в космос в октябре. По утверждению неназванных источников, месячный предстартовый отсчет для исторического пилотируемого запуска «Шэнь Чжоу-5» (Shenzhou-5, SZ-5, «Волшебный корабль») уже начался.

Несколько раньше, 10 августа, китайский круглосуточный канал новостей «Феникс-TV» сообщил, ссылаясь на данные Комиссии по науке, технологии и промышленности для обороны страны (COTIND, Commission of Science, Technology and Industry for National Defense), что SZ-5 будет запущен «вовремя в октябре», но не упомянул точную дату.

По неподтвержденной информации из Центра управления спутниками Сиань (XSCC, Xi'an Satellite Control Centre) в провинции Шаньси (Shaanxi), полет одного юйханьюаня может начаться 10 октября, а 3 августа другая гонконгская газета – «Та Кун Бао» (Ta Kung Pao) уточнила, что стартовое окно «Шэнь Чжоу-5» откроется примерно в 06:00 по пекинскому времени (9 октября в 22:00 UTC). Таким образом, китайские космические руководители, видимо, решили осуществить запуск через неделю после долгого празднования Дня образования КНР 1 октября.

И корабль SZ-5, и его носитель «Чан Чжэн-2F» (Changzheng-2F, «Великий поход-2F») доставлены в Центр спутниковых запусков Цзюцюань в северо-западной провинции Ганьсу в конце августа. Носитель и корабль интегрируются и проверяются в вертикальном положении в Монтажно-испытательном корпусе (МИК) вертикальной сборки VATB<sup>1</sup> (Vertical Assembly and Testing Building).

Со слов персонала Цзюцюаньского центра, подготовка к запуску проходит нормально. Официальные представители китайской космической программы не сообщили никакой информации относительно числа юйханьюаней, которые будут участвовать в миссии, о продолжительности полета и проведении на борту корабля каких-либо экспериментов.

Несмотря на то что корабль имеет на борту достаточно места для размещения трех человек, по неофициальным данным, в первый полет отправится лишь один юйханьюань.

Один из желающих остаться инкогнито технических специалистов Китайской академии технологии ракет-носителей CALT (Chinese Academy of Launch Vehicle Technology), где изготавливалась ракета CZ-2F,

<sup>1</sup> Здание высотой 100 м – аналог сооружения для сборки носителей VAB в Космическом центре имени Кеннеди в США. От VATB до стартового стола (~1.5 км) носитель с установленным на нем кораблем передвигаются с помощью транспортной платформы на гусеничном ходу.



Рис. В.Некрасова

сказал, что выбор исторического экипажа пройдет в два этапа.

Непосредственно перед запуском ответственные должностные лица выберут трех кандидатов на полет. Кандидату, имеющему лучшее состояние в день запуска, будет оказана честь мгновенно стать героем КНР.

С медицинской и технической точек зрения такой «дебют» вполне оправдан: относительно просторный КК оставляет больше свободы движения и дает возможность человеку, впервые отправившемуся в космическое путешествие, адаптироваться к новым ощущениям. Заданный наперед ресурс систем жизнеобеспечения, определяемый бортовыми запасами, при уменьшении численности экипажа позволяет увеличить продолжительность миссии. Кроме того, вместо кресел с космонавтами в корабле могут быть установлены системы увеличения безопасности, от которых придется отказаться в последующих полетах.

Западные эксперты также предполагают, что миссия «Шэнь Чжоу-5» будет ограничена не только минимально возможным экипажем, но и продолжительностью полета (длительность орбитального полета могла бы составить примерно сутки – т.е. столько, сколько летал первый беспилотный «Шэнь Чжоу-1» в 1999 г.).

Неполная уверенность в надежности всех систем может подтолкнуть китайцев к тому, чтобы подготовить для «Шэнь Чжоу-5» два полетных задания. Первое заключается в том, чтобы просто запустить корабль и безопасно вернуть его на Землю. Для этого будет достаточно суток. Если же КК и его командир будут чувствовать себя хорошо и никаких серьезных проблем не возникнет, руководство программы прикажет продлить полет.

По опыту предыдущих запусков, наиболее логичная длительность такой «продленной» миссии составила бы примерно 7 дней. Неделя даст юйханьюаню достаточно времени на борту, чтобы провести несколько экспериментов, которые, вероятно, будут ограничены фотографированием Земли, а также наблюдением за собственным физическим состоянием и работой систем корабля. Ранее китайские должностные лица говорили, что эксперименты на

Намек на предполагаемую продолжительность полета «Шэнь Чжоу-5» дала «утечка информации», организованная все той же «Вэнь Вэй Бо». По сообщению газеты, в конце июля Ханчжоуское бюро сельского хозяйства (Hangzhou Agriculture Bureau) послало в Пекин пять «категорий» семян различных растений (в их числе общеизвестный сорт зеленого чая Xihu longjing, спаржа, сладкая кукуруза и грибы) общей массой более 500 г. По словам сотрудников бюро, семена будут летать на SZ-5 примерно неделю.

Это сообщение Пекин попытался опровергнуть: неназванный официальный представитель, участвующий в подготовке миссии «Шэнь Чжоу-5», сообщил журналу Beijing Youth Daily, что «список полезных грузов еще не определен до конца».

«Шэнь Чжоу-5» будут много проще, чем выполненные в предыдущих беспилотных полетах.

Даже после запуска официальный Пекин вряд ли сообщит, как долго корабль останется на орбите. Китай никогда не делал определенных заявлений относительно продолжительности полета, даже когда его сроки были установлены заранее.

Когда этот день наступит, Китай войдет в элитный клуб, который сейчас включает Россию и Соединенные Штаты – единственные страны, которые строят собственные орбитальные корабли и носители и запускают на них людей в космос. Тем не менее данная миссия вряд ли будет эквивалентна запуску первого советского спутника и сигналу начала новой космической гонки – те времени ушли безвозвратно. Полет космонавта КНР будет великим событием для 1.5 млрд китайцев и всей Азии, заметной мировой новостью, но даже вслед за катастрофой шаттла «Колумбия» это уже не потрясение и не вызов США: ни Белый дом, ни Конгресс не интересуются вложениями капитала – политического или финансового – в обновление аэрокосмической индустрии. Пилотируемый полет китайского космонавта предоставит возможность администрации Буша обратиться к Пекину с приглашением к совместным международным космическим предприятиям, в частности к интеграции китайцев в программу МКС.

Что касается России, то с ее стороны «мало слов, но много дела». Например,

Фото Phoenix TV

30 августа газета «Жэнминь Жибао» (People Daily) сообщила: «Китай и Россия определили направления работ в области космического сотрудничества на будущее, и 29 августа в Пекине подписали новый проект договора о таком сотрудничестве. Соглашение было достигнуто во время четвертой встречи подкомиссии космической навигации с «Объединенной комиссией для регулярных встреч глав правительств Китая и России». Встречу посетили председатели подкомиссии от КНР и России – Луань Эньцзе (Luan Enjie), генеральный директор Китайского национального космического управления (China National

Сообщается, что запуск первого китайского «спутника с семенами» класса FSW-3 был отсрочен до 2004 г., для того чтобы пекинские предприятия, изготавливающие носитель и аппарат, могли сконцентрировать усилия на ракете CZ-2F и корабле для миссии «Шэнь Чжоу-5».

Space Administration), и Юрий Коптев, генеральный директор Росавиакосмоса.

Поскольку Китай претендует стать третьей страной, которая самостоятельно запускает пилотируемые корабли, национальные СМИ разворачивают общественно-образовательную кампанию, чтобы поднять значение миссии и общее понимание космической программы КНР.

В ходе ежегодной «Недели науки и технологии» в Пекине, которая открылась 23 сентября, самой важной темой были космические исследования, что вполне коррелируется с ожидаемым полетом SZ-5.

Главными экспонатами «Недели» были различные модели КА и реальное полетное «железо», включая спускаемый аппарат SZ-3 и прототипированную модель спутника связи Dongfanghong-2 (DFH-2).

В свою очередь, 26 сентября «Феникс-TV» впервые продемонстрировал фотографию двух юйханьюаней, сделанную 16 декабря 1997 г. во время экзаменов в ЦПК им. Ю.А.Гагарина в России. Затем юйханьюань возвратились в Китай, чтобы стать руководителями подготовки существующего отряда, в котором, кроме них, числится еще 12 молодых летчиков-истребителей. «Феникс-TV» сообщает, что подпись под фотографией, сделанная на русском языке, позволяет идентифицировать юйханьюаней как военных пилотов Ли Циньлуна (Li Qinlong) и У Цзе (Wu Jie). «Феникс-TV» утверждает, что один из них будет пилотировать «Шэнь Чжоу-5».

В августе китайские СМИ сообщили, что «Шэнь Чжоу-5» будет оснащен системой, позволяющей избегать столкновений аппарата с «космическим мусором». Впервые о существовании подобной системы заявил Ду Хэн (Du Heng), главный научный специалист Центра космической науки и прикладного исследования Китайской АН, в своем выступлении в ходе II Национального симпозиума о космических обломках, проведенного в Шанхае.

Процедуры подготовки к запуску идут нормально. Линь Вэньцзе (Lin Wenjie), конструктор системы управления РН «Великий поход-2F» (CZ-2F, Changzheng-2F), сообщил

17 сентября в интервью газете Wenzhou Evening News, что группы подготовки к запуску в Цзююаньском Центре в северо-западной провинции Ганьсу только что закончили интеграцию ракеты и корабля.

До интеграции с CZ-5 ракета прошла три этапа испытаний. Первый включал автономную проверку пяти главных электрических подсистем на CZ-2F: наведения, обслуживания, телеметрии, сопровождения и командного управления. Второй – комбинированный – предполагал проверку совместной работы различных подсистем РН. Последний этап включал всестороннее комплексное испытание ракеты в сборе.

Народно-освободительная армия Китая (НОАК), которая отвечает за запуск SZ-5, осуществляет беспрецедентно строгие меры секретности, наложив полный «блокаут» на новости, касающиеся запуска.



Начальник ЦПК им. Ю.А.Гагарина принимает экзамены у китайских космонавтов-инструкторов У Цзе и Ли Циньлуна



Тренировки на невесомость, проводимые в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина

Еще в начале года «Жэнминь Жибао» (Peoples Daily) сообщила некоторые детали о РН «Великий поход-2F» для запуска пилотируемого корабля. Хуан Чуньпин (Huang Chunping), заместитель главного руководителя Цзююаньского центра, сказал, что «разработчики ощущали огромный груз ответственности за готовность и надежность ракеты». Он отметил, что Советский Союз и США выполнили более десятка испытательных пусков до того, как послали первых людей в космос, а Китай, напротив, пойдет на пилотируемый полет всего только после четырех беспилотных миссий. РН «Великий поход-2F» оснащена различными автоматическими системами безопасности, которые позволяют обнаружить и идентифицировать 310 видов отказов. При проектировании ряда элементов системы аварийного спасения рассматривалась возможность обращения за помощью к России. «Но они [русские] установили цену в 10 млн \$ – и в конце концов мы решили проблему своими собственными силами», – добавил он.

В первых четырех полетах «Шэнь Чжоу» НОАК прибегала к помощи местных властей при транспортировке КА и ракеты в пусковой центр. Для нынешнего полета военные не уведомляют о своих действиях власти провинции Ганьсу и автономного района Внутренняя Монголия. НОАК просто взяла на себя все транспортные операции.

Британский космический аналитик Филлип Кларк (Phillip Clark), ведущий авторитет по космическим программам Китая и России, сообщил в материале новостного портала SPACE.com, что космические должностные лица Китая, вероятно, объявят, кто будет первым юйханьюанем, в самые последние дни перед запуском.

Основываясь на сообщениях китайских СМИ, Кларк полагает, что и запуск, и приземление «Шэнь Чжоу 5» будут происходить в дневное время, а продолжительность полета не превысит 24 часа. Он ожидает, что полет будет «хорош и прост». Пронесаясь вокруг Земли, космический корабль продемонстрирует «существенные» способности к орбитальному маневрированию. За последние несколько месяцев, сказал Кларк, «Китай сжал пальцы в кулак», чтобы сосредоточить силы исключительно на подготовке РН и корабля.

«Они хотят удостовериться, что все работает должным образом, – говорит Кларк. – Я думаю, что миссия пилота, в основном, взлететь, выжить... и приземлиться живым».

Ян Чэнь Нин (Yang Chen Ning), первый китайский ученый, получивший Нобелевскую премию по физике (в 1957 г.), сказал в интервью местной газете «Та Кун Бо» (Ta Kung Po) 16 сентября, что создание и запуск пилотируемого КА «Шэнь Чжоу» продемонстрируют огромные достижения в развитии науки и техники в Китае. Успешный полет, по его мнению, поднимет международный престиж Китая и увеличит уверенность в себе его граждан. Он полагает, что эта неосозаемая выгода будет иметь даже большее значение, чем фактические научно-технические результаты миссии.

Китайцы всего мира с нетерпением ожидают запуска SZ-5. «Потомки дракона» давно стремились достичь космоса. Мечта жива и, видимо, в ближайшие две-три недели станет реальностью.

По материалам сайтов [www.space.com](http://www.space.com), [www.spacedaily.com](http://www.spacedaily.com), [www.floridatoday.com](http://www.floridatoday.com) и эхо-конференции FPSpace

# Китайская космическая лаборатория и вопросы стыковки



В феврале 2003 г. китайская Академия космической технологии CAST опубликовала изображение макета «космической лаборатории», которая должна быть запущена на орбиту после 2010 г. самой большой ракетой нового семейства CZ-5. На снимке показан 20-тонный модуль диаметром 4,0–4,5 м с единственным универсальным стыковочным устройством на переднем торце, по внешнему виду напоминающим российский узел АПАС. В хвостовой части, где диаметр мо-

дуля уменьшается, установлена свернутая панель солнечных батарей (СБ). Модуль имеет иллюминаторы со стороны стыковочного узла, двигатели управления, размещенные на внешней поверхности, и закрыт белым теплозащитным покрытием. Космическая лаборатория предназначена для эксплуатации экипажем, доставляемым КК «Шэнь Чжоу», т.е. по функциональным возможностям подобна советским орбитальным станциям «Салют» первого поколения.

## И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

В апреле 1992 г. руководство КНР решило, что настала пора реализовать независимую пилотируемую космическую программу. Государственный совет страны постановил, что пилотируемый КК должен взлететь до конца тысячелетия, чтобы Китай смог занять место в ряду Великих космических держав. Национальной пилотируемой космической программе присвоили обозначение «Проект 921».

Первая часть программы (921-1) должна была включать пилотируемую капсулу (первый полет – к октябрю 1999 г.), вторая (921-2) – пилотируемую станцию. Третья часть (921-3) подразумевала эксплуатацию (с 2020 г.) современной транспортной системы «Земля–космос–Земля», использующей орбитальный аппарат с дельтавидным крылом.

Для запуска систем 921-1 и 921-2 была предложена новая РН на жидком кислороде и керосине, что позволило отказаться от токсичных компонентов топлива, используемых в существующем семействе ракет CZ-2. Связка нескольких идентичных первых ступеней в пакет позволила бы выводить на орбиту тяжелые полезные грузы (ПГ) типа орбитальной лаборатории. В оригинале модуль станции 921-2 имел массу 20 т, длину 15 м, и диаметр 4,2 м. Он был оснащен стыковочной секцией с пятью стыковочными узлами в передней части, как у станции «Мир». Размах панелей СБ составлял 22 м.

Первоначальное техническое предложение по «Проекту 921» было выпущено Шанхайским бюро астронавтики в октябре 1993 г. для включения в экономический план 8-й и 9-й пятилеток. Однако китайское руководство сочло целесообразным временно отказаться от «космических» кислородно-керосиновых ракет и сосредоточить ресурсы на разработке больших твердотопливных двигателей для военного и гражданского использования. Поэтому проект станции был изменен. Теперь ее предполагалось строить на базе модулей массой от 8 до 12 т, запускаемых ракетами CZ-2E или CZ-2E (A). Отработку модулей предполагалось вести, в частности, в вакуумно-тепловой камере диаметром 7 м и высотой 12 м, построенной в КНР.

Первая модель китайской космической станции 921-2 была показана на выставке Expo 2000 в Ганновере. Она состояла из блоков, которые напоминали удлинненные

варианты орбитального модуля (ОМ) корабля «Шэнь Чжоу» (SZ): узлового модуля длиной примерно 3 м и диаметром немногим более 2,2 м, оснащенного шестью стыковочными портами (к двум из них крепились большие поворотные панели СБ) и двух длинных (от 8 до 10 м, диаметром от 2,2 до 3,0 м) «линейных» модулей, с десятью стыковочными портами каждый.

Полная длина этой относительно скромной станции была приблизительно 20 м, масса ~40 т. Однако большое число свободных стыковочных портов говорило о возможности ее существенного расширения.

В феврале 2001 г. было решено продолжить разработку нового семейства ракет CZ-5. Они должны начать летать в 2008 г., что даст возмож-

В настоящее время рассматриваются различные проекты китайских орбитальных станций и лабораторий



ность возведения станции из больших модулей диаметром 5 м и массой 20 т.

В июне 2001 г. было объявлено о «трех шагах» в осуществлении плана создания китайской космической станции. Ван Юнчжи (Wang Yongzhi), главный конструктор пилотируемой космической программы, сообщил на конференции, проведенной в Пекине, что первым шагом будут автономные демонстрационные полеты кораблей «Шэнь Чжоу» в беспилотных и пилотируемых вариантах. На орбите китайские астронавты – юйханьюани провели бы наблюдения земной поверхности и космические эксперименты. Второй шаг – выходы в открытый космос, эксперименты по поиску и стыковке в космосе. Третий – запуск большой космической лаборатории – постоянно действующей пилотируемой орбитальной станции Китая.

В марте 2002 г. было объявлено, что такая станция массой 20 т будет запущена ра-

кетой нового семейства CZ-5. Позже пришло уточнение, что запуск станции состоится не ранее чем в 2010 г.

В декабре 2002 г. было показано, что вовсю идет работа по робототехническому манипулятору для использования на станции. Масштабная (1:5) модель была построена Научно-исследовательским институтом №502 и Пекинским институтом техники управления (Beijing Institute of Control Engineering).

Западные эксперты полагают, что запуск космической станции типа «китайский Салют» массой 12–14 т может состояться не ранее 2007 г. и только с вводом в строй носителя CZ-5 или CZ-2E (A), если последний проект еще не ушел со сцены.

В китайской космической технике, однако, есть «темная лошадка», назначение которой еще не выявлено. Речь идет об орбитальном модуле (ОМ) корабля «Шэнь Чжоу», который имеет автономное электропитание и способен ориентироваться и маневрировать в пространстве.

Неизвестность точного сценария его использования заставляет предположить, что ОМ может «ждать» на орбите. Корабль, стартовавший уже после спуска базового блока оставшегося модуля, может быть пристыкован к этому ОМ. Думают ли китайцы о стыковке более чем двух ОМ «Шэнь Чжоу» (большой вопрос)?

Западные эксперты предположили, что китайцы могут создать небольшую пилотируемую «космическую лабораторию первого этапа», состыковав на орбите несколько ОМ. Для этого каждый модуль должен иметь по крайней мере два стыковочных узла – спереди и сзади. Согласитесь – это звучит достаточно правдоподобно.

Вспомним: когда модуль «Квант-1» стыковался с «Миром», задняя его секция, служившая орбитальным буксиром, затем отделилась, открыв стыковочный узел в хвостовой части. Китайцы вполне могли бы пойти подобным путем и скрыть второй стыковочный узел ОМ внутри переходника, через который к модулю крепится спускаемый аппарат (СА).

Что касается стыковки КК с орбитальным модулем от предыдущей миссии, эксперт Филлип Кларк (Phillip Clark) указал несколько недель назад, что для этого Китай должен уменьшить интервал между запусками или увеличить заправку топливом ОМ, по-

тому что в настоящее время имеется промежуток по крайней мере 6–8 недель между сходом ОМ с орбиты и следующим запуском.

Хорошо, допустим, несколько ОМ образуют «временную космическую станцию». Но остается вопрос: как долго модули могут находиться на своей орбите при ограниченном запасе топлива? В этой связи уместен вопрос о ресурсе «Шэнь Чжоу». Китайцы определили его в 22 дня, не уточнив, однако, численность экипажа КК.

Например, советский корабль «Союз» мог совершать автономный полет 35 суток, и это было 35 человеко-дней: 17,7 суток с экипажем из двух человек («Союз-9») или 11–12 дней с тремя космонавтами (никогда не летал автономно так долго).

Если ресурс «Шэнь Чжоу» – 22 человеко-дня, это означает: до 11 суток с экипажем из двух человек или неделю (вспомним продолжительность полетов SZ-2, -3 и -4) – из трех. Увы, нет доказательств существования такого или какого-либо иного плана в умах китайских разработчиков, но это не значит, что такие планы не рассматриваются.

Что можно сказать по поводу маневрирования на орбите?

До настоящего времени три ОМ «Шэнь Чжоу», находившиеся в космосе, демонстрировали способность изменять скорость на 50–60 м/с. Очевидно, орбитальный модуль SZ-A исчерпает свое топливо прежде, чем SZ-B стыкуется с ним. Это означает, что орбитальные модули А–В имеют «запас» по маневрам 25–30 м/с



«Космическая лаборатория первого этапа: стыковка корабля «Шэнь Чжоу» с автономно летающим орбитальным модулем

после того, как СА возвращается на Землю. После этого к «связке» А–В запускается и стыкуется SZ-C. После возвращения его СА в

космосе образуется «трамвайчик» орбитальных модулей А–В–С, имеющий характеристическую скорость для маневра 15–20 м/с, и т.д. Связка остается на орбите до следующего запуска.

Возможен еще один способ для беспилотного варианта «Шэнь Чжоу» – без СА, подобно транспортно-грузовому кораблю «Прогресс», с наличием дополнительного топлива в среднем модуле: он мог бы стыковаться с «трамвайчиком» и затем действовать как служебный модуль и двигательный отсек для дальнейшей сборки. Но имеются ли какие-либо доказательства существования такого беспилотного космического буксира на базе «Шэнь Чжоу»? Можно предположить, что пилотируемые полеты SZ-5, -6 и, возможно, -7 будут автономными, затем корабли SZ-8 и -9 уже могут состыковаться.

Путь к своей первой орбитальной станции китайцы вполне могут пройти в «стоптаных тапочках», сэкономя тем самым время, силы и средства.

По материалам интернет-энциклопедии Марка Уэйда и эхо-конференции FPSpace

## Эмблемы экипажам рисуют дети

**А.Лазуткин, Герой России, летчик-космонавт, специально для «Новостей космонавтики»**

Ровно год назад был дан старт конкурсу среди школьников разных стран на создание полетной эмблемы для экипажа МКС-9 (ISS-9).

Решение привлечь ребят к этому виду творчества возникло давно. Шесть лет назад к нашему полету (1997 г., 30–23 на ОК «Мир». – Ред.) в Германии была разработана и изготовлена эмблема довольно таки веселого содержания. Немецкая сторона объяснила, что это другой взгляд на космос и он ближе к пониманию подрастающего поколения. Спустя некоторое время у бортинженера экипажа МКС-9 Олега Кононенко возникла идея привлечь детей к созданию эмблемы для предстоящего полета, и он обратился ко мне. Мне показалось это вполне реальным и даже интересным. Конкурс решено было проводить как в нашей стране, так и за рубежом. В нем приняли участие две организации: компания «Атлас Аэроспэйс» и детское Всероссийское аэрокосмическое общество «Союз»; первая организовала конкурс за рубежом, вторая – в России. Возраст школьников не ограни-



чивался. От ребят требовалось, чтобы они выразили на рисунке идею космического полета конкретной экспедиции. Мы опасались, что детям это будет довольно сложно, но, вопреки ожиданиям, получили множество рисунков.

Экипаж с трудом отобрал лучший, который и послужил основой для эмблемы. Рисунок был прислан нам из Индии. Его автор – Сергей Ковалев, ученик 7-го класса российской средней школы №1 при посольстве в г.Дели. Хочу поздравить этого парнишку с победой в конкурсе и пожелать ему всего самого хорошего. Сейчас готовятся подарки, которые в скором времени будут отправлены в Дели. Кроме того, ученики школы получат несколько номеров *НК* и, может быть, станут постоянными читателями журнала.

К сожалению, после гибели «Колумбии» были скорректированы экипажи МКС, а также их очередность. Возможно, придется внести коррективы и в эту эмблему. Такова реальность. Тем не менее мы надеемся, что она все же побывает в космосе. Ведь ребята вложили в работу все свои чистые помыслы и пожелания, а это, несомненно, должно принести удачу экипажу, отправляющемуся в опасное путешествие.

### Сообщения

⇨ 4 сентября NASA объявило о выдаче контракта фирме Team Encounter LLC на размещение экспериментального полезного груза NASA на AMC, создаваемой этой компанией в частном порядке. Подобный контракт стоимостью 6.5 млн \$ выдан впервые в истории NASA. Аппарат Team Encounter должен быть запущен в 2004–2005 гг. для отработки технологии передвижения с «солнечным парусом». В рамках проекта ST-6 программы New Millennium NASA разместит на нем «инерциальный звездный компас» ISC (Inertial Stellar Compass) и получит с этого прибора данные за 30 суток полета. Аппаратура ISC разработана Лабораторией имени Чарльза Старка Дрейпера и представляет собой комбинацию звездного датчика на активных пикселях и микроэлектромеханического блока гироскопов. – П.П.

⇨ В конце сентября в Австралии, на радиотелескопе Паркс (Parkes) Организации научных и промышленных исследований Содружества начались испытания новой аппаратуры для связи с дальними AMC NASA. Модернизация радиотелескопа Паркс летом 2003 г. имела целью «расширить» предельную загрузку станций Сети дальней связи (DSN) NASA в ноябре 2003 – январе 2004 г., когда целая группа AMC прибывает к Марсу, а другие аппараты выполняют критически важные маневры, и заключалась главным образом в установке приемных устройств X-диапазона. В конце октября 64-метровая антенна Паркс будет готова к работе и возьмет на себя часть нагрузки DSN. Среди ее потенциальных «собеседников» – KA Mars Odyssey, Mars Global Surveyor, Voyager 1 и 2, Stardust, SIRTf, Mars Express. Антенна Паркс и ранее привлекалась к работе с американскими КА, включая AMC Voyager и Galileo и корабли Apollo. Именно через нее шел телерепортаж о выходе Нейла Армстронга и База Олдрина на поверхность Луны. – И.Л.

# Назначены новый начальник РГНИИ ЦПК

## И ЕГО ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ

**С.Шамсутдинов.**

«Новости космонавтики»

Указом Президента РФ от 9 сентября 2003 г. №1053 и приказом Министра обороны РФ от 11 сентября 2003 г. №720 начальником РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина назначен летчик-космонавт РФ, генерал-майор Василий Васильевич Циблиев, а на должность первого заместителя начальника РГНИИ ЦПК – летчик-космонавт РФ, полковник Валерий Григорьевич Корзун.

Ранее В.Циблиев занимал должность первого заместителя начальника РГНИИ ЦПК, а В.Корзун являлся командиром отряда космонавтов РГНИИ ЦПК.

17 сентября 2003 г. в РГНИИ ЦПК прибыл заместитель главнокомандующего ВВС, генерал-полковник А.Ноговицын. Собрав руководящий состав Центра, он зачитал вышеупомянутые указ Президента и приказ Министра обороны и официально представил ге-

нерал-майора В.Циблиева в качестве нового начальника РГНИИ ЦПК, а полковника В.Корзуна как первого заместителя начальника Центра. В тот же день, 17 сентября В.Циблиев и В.Корзун вступили в свои новые должности. Временно исполняющим обязанности командира отряда космонавтов РГНИИ ЦПК является летчик-космонавт СССР, полковник В.Афанасьев.

Таким образом, В.Корзун выбыл из отряда космонавтов РГНИИ ЦПК с 17 сентября 2003 г. В отряде ЦПК осталось 18 космонавтов (перечислены в порядке зачисления в отряд; в скобках указано количество выполненных космических полетов): В.Дежуров (2), Ю.Маленченко (3), В.Афанасьев (4), Ю.Онуфриенко (2), Г.Падалка (1), С.Залетин (2), С.Шарипов (1), Т.Мусабаев (3), О.Котов, В.Токарев (1), К.Вальков, С.Волков, Д.Кондратьев, Ю.Лончаков (2), Р.Романенко, А.Скворцов, М.Сураев и Ю.Батулин (2). Кроме того, в отряде РГНИИ ЦПК состоят четыре кандидата в космонавты, которые с июня 2003 г. проходят курс ОКП.

### Наша справка

**В.В.Циблиев** родился 20 февраля 1954 г. в селе Ореховка Кировского района Крымской области. В 1975 г. окончил Харьковское ВВАУЛ имени С.И.Грицевца, в 1987 г. – командный факультет ВВА имени Ю.А.Гагарина (с отличием), а в 1997 г. – МИИ ГАиК (заочно).

В 1975–1980 гг. проходил службу в качестве летчика, командира авиазвена в составе 16-й Воздушной армии ВВС Группы советских войск в Германии (ГСВГ). С 1980 по 1984 гг. служил командиром авиазвена, заместителем командира авиационной эскадрильи 119-й истребительной авиационной дивизии Одесского военного округа. Летал на самолетах МиГ-21 и МиГ-23М.

26 марта 1987 г. решением ГМВК Василий Васильевич Циблиев, будучи адъюнктом академии, был отобран кандидатом в космонавты и 23 июля 1987 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1987–1989 гг. прошел курс ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1989–1993 гг. проходил подготовку по программе полетов на ОК «Мир» в группе космонавтов и в составе экипажей. Совершил два космических полета (общий налет – 381 сут 15 час 53 мин 03 сек).

Первый полет – с 1 июля 1993 по 14 января 1994 г. в качестве командира ТК «Союз ТМ-17» и ОК «Мир» по программе ЭО-14.

Второй полет – с 10 февраля по 14 августа 1997 г. командиром ТК «Союз ТМ-25» и ОК «Мир» по программе ЭО-23.

8 февраля 1995 г. В.Циблиев был назначен заместителем командира отряда космонавтов ЦПК, а 19 июня 1998 г. стал заместителем начальника 1-го управления (по подготовке космонавтов) РГНИИ ЦПК и выбыл из отряда космонавтов.

С 6 апреля 2000 г. В.Циблиев являлся первым заместителем начальника РГНИИ ЦПК.

Летчик-космонавт РФ В.Циблиев награжден медалью «Золотая Звезда» Героя России, орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени, а также медалью «За укрепление братства по оружию» (Болгария) и двумя медалями NASA – «За общественные заслуги» и «За космический полет».

**В.Г.Корзун** родился 5 марта 1953 г. в городе Красный Сулин Ростовской области, Россия. В 1974 г. окончил Качинское ВВАУЛ имени А.Ф.Мясникова, а в 1984–1987 гг. учился на командном факультете ВВА имени Ю.А.Гагарина (кстати, вместе с В.Циблиевым).

В 1974–1984 гг. В.Корзун служил летчиком, старшим летчиком, командиром звена, командиром эскадрильи в частях ВВС Прибалтийского и Московского военных округов. Летал на МиГ-21 и МиГ-29 и был подготовлен к показу одиночного и группового пилотажа в составе группы «Ромб».

26 марта 1987 г. решением ГМВК Валерий Григорьевич Корзун был отобран в качестве кандидата в космонавты и 23 июля 1987 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1987–1989 гг. прошел курс ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1989–1995 гг. проходил подготовку по программе полетов на ОК «Мир», а также в группе космонавтов-спасателей.

Совершил два космических полета общей продолжительностью 381 сут 15 час 40 мин 36 сек. Примечательный факт: общие налеты В.Корзуна и В.Циблиева совпадают с точностью до часа!

Первый полет – с 17 августа 1996 по 2 марта 1997 г. на борту ТК «Союз ТМ-24» и ОК «Мир» в качестве командира экипажа ЭО-22.

Второй полет – с 5 июня по 7 декабря 2002 г. на борту «Индевор» (старт – STS-111, посадка – STS-113) и МКС в качестве командира экипажа 5-й основной экспедиции.

С января 1995 по июнь 1998 г. являлся заместителем руководителя полета ОК «Мир» по подготовке экипажей – руководителем группы связи с экипажами. 15 января 1999 г. В.Корзун был назначен на должность командира отряда космонавтов РГНИИ ЦПК.

Летчик-космонавт РФ Валерий Корзун награжден медалью «Золотая Звезда» Героя России и двумя медалями NASA – «За космический полет» и «За общественные заслуги». Имеет звание Кавалера ордена Почетного легиона (Франция).

Фото И.Маринина



# Торжественные проводы начальника РГНИИ ЦПК П.Климука

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

**25 сентября** 2003 г. в Звездном городке состоялись торжественные проводы уволенного в запас начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, командира войсковой части 26266, генерал-полковника Петра Ильича Климука.

Торжественное мероприятие началось с построения войсковой части на плацу перед Домом космонавтов. Заместитель главнокомандующего ВВС, генерал-полковник А.Ноговицын зачитал личному составу части Указ Президента РФ от 21 июля 2003 г. №798 и приказ Министра обороны РФ от 22 июля 2003 г. №620 об увольнении в запас по достижении предельного возраста для военнослужащих генерал-полковника П.Климука. (Следует отметить, что генералы подлежат увольнению в 60 лет. Петру Ильичу 60 лет исполнилось в прошлом году, но

тогда ему приказом Министра обороны срок службы был продлен на один год. В должности начальника РГНИИ ЦПК П.Климука состоял до 17 сентября 2003 г. – С.Ш.)

Под аккомпанемент военного оркестра состоялся торжественный марш части, который принимали: зам. главнокомандующего ВВС, генерал-полковник А.Ноговицын, генерал-полковник запаса П.Климука, начальник РГНИИ ЦПК, генерал-майор В.Циблиев, начальник штаба РГНИИ ЦПК, генерал-майор В.Шемякин и заместитель начальника РГНИИ ЦПК, полковник А.Майборода.

Затем в зале Дома космонавтов прошло торжественное заседание, посвященное проводам П.Климука. Сначала был показан документальный фильм о том, как Петр Ильич Климука и другие космонавты в 70-х годах проходили тренировки в ЦПК во время подготовки к космическим полетам. Затем с

благодарственными и приветственными речами в адрес П.Климука выступили представители космических организаций и предприятий.

От имени ВВС и РГНИИ ЦПК П.Климука были объявлены благодарности с вручением ценных подарков. Петр Ильич был также награжден высшим знаком Росавиакосмоса – «знаком С.П.Королева», высшей наградой Московской области – медалью



Петр Ильич прощается со знаменем части

«За заслуги перед Московской областью» и знаком «Гвардии космонавт», который недавно был учрежден Международным фондом поддержки российской космонавтики. Кроме того, П.Климуку были вручены ценные подарки от имени РКК «Энергия», Космических войск России, ЕКА, NASA, ЗАО «РТСофт» и других организаций.

В заключение с краткой и трогательной речью выступил Петр Ильич Климука, поблагодарив сотрудников Центра и смежных организаций за совместную работу и пожелав новым руководителям РГНИИ ЦПК (В.Циблиеву и В.Корзуну) сохранить и приумножить сложившиеся традиции и высокий уровень подготовки космических экипажей.



П.Климука, А.Ноговицын, В.Циблиев, В.Шемякин и А.Майборода

П.Климука родился 10 июля 1942 г. в селе Комаровка Брестской области, Белоруссия. В 1964 г. окончил Черниговское военное авиационное училище летчиков, в 1977 г. – Военно-воздушную академию имени Ю.А.Гагарина (заочно), а в 1983 г. – Военно-политическую академию имени В.И.Ленина (заочно, с отличием).

В 1964–1965 гг. проходил службу летчиком-истребителем в войсках ПВО страны, Ленинградский военный округ. 28 октября 1965 г. Петр Ильич Климука был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС на должность слушателя-космонавта. В декабре 1967 г. он завершил курс начальной общекомической подготовки и стал космонавтом. Совершил три космических полета.

Первый полет выполнил 18–26 декабря 1973 г. в качестве командира экипажа корабля «Союз-13» (вместе с В.Лебедевым) по астрофизической программе «Орион-2».

Второй полет – с 24 мая по 26 июня 1975 г. командиром экипажа «Союза-18» и орбитальной станции «Салют-4» (вместе с В.Севастьяновым).

Третий полет – с 27 июня по 5 июля 1978 г. в качестве командира советско-польского экипажа, стартовавшего на «Союзе-30» (вместе с М.Гермашевским), по программе экспедиции посещения орбитальной станции «Салют-6».

Суммарный налет – более 78 суток.

30 марта 1976 г. П.Климука был назначен на должность заместителя командира отряда космонавтов ЦПК ВВС по политчасти (с сохранением должности старшего инструктора-космонавта), а 24 января 1978 г. он стал начальником политотдела ЦПК, заместителем начальника ЦПК.

3 марта 1982 г. Петр Ильич выбыл из отряда космонавтов, но сохранил за собой должность заместителя начальника ЦПК по политчасти.

3 апреля 1991 г. в связи с расформированием политорганов в армии П.Климука был переведен на должность начальника военно-политического отдела, заместителя начальника ЦПК, а менее чем через полгода, 12 сентября 1991 г. Петр Ильич стал начальником Центра подготов-



ки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, который возглавлял в течение 12 лет.

Летчик-космонавт СССР П.Климука является доктором технических наук, действительным членом (академиком) Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, академиком Международной академии информатики, членом-корреспондентом Международной академии космонавтики.

Он является лауреатом Государственных премий СССР (1978) и Эстонской ССР.

Петр Ильич награжден двумя медалями «Золотая Звезда» Героя Советского Союза (1973, 1975), тремя орденами Ленина (1973, 1975, 1978), орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени (1984), орденами «За заслуги перед Отечеством» III степени (2000) и IV степени (1996), а также медалями.

Кроме того, деятельность П.Климука как космонавта и начальника ЦПК была отмечена наградами иностранных государств: Крест Грюнвальда I степени (ПНР, 1978), два знака «Братство по оружию» (ПНР), медаль «Братство по оружию» I степени (ЧССР), медаль «100-летие падения Османского ига» (НРБ), медаль «От благодарного афганского народа» (1988), орден «Парасат» (Казахстан, 1995), орден «За службу Родине» II степени (Белоруссия, 2002), а также наградами общественных организаций: премия Союза журналистов СССР (1975), Золотая медаль имени К.Э.Циолковского (АН СССР), Золотая медаль Академии наук ПНР (1978), Почетный диплом имени В.М.Комарова (ФАИ) и Золотая медаль имени Ю.А.Гагарина (ФАИ).

## КОСМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА НОВОБРАНЦЕВ

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

29 сентября кандидаты нового набора (НК №7, 2003, с.22-24), вернувшись из отпуска, приступили к очередному этапу общекомической подготовки в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Напомним, что для общекомической подготовки всех кандидатов в космонавты, набранных в отряды ЦПК, РКК «Энергия», ИМБП и Республики Казахстан, разделили на две группы. В первую (ОКП-1) вошли офицеры: Александр Самокутяев, Антон Шкаплеров, Анатолий Иванишин, Евгений Тарелкин, Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов. Во вторую (ОКП-2) – будущие бортинженеры и космонавты-исследователи: Олег Артемьев, Марк Серов, Андрей Борисенко, Сергей Рязанский и Сергей Жуков.

Первый этап проходил с 16 июня по 13 августа. Однако прежде чем начать подготовку, попытались решить проблему с жильем кандидатов. Е.Тарелкин и А.Самокутяев служат в ЦПК уже давно и в жилплощади не нуждаются. А.Иванишину из Петрозаводска и А.Шкаплеру из Кубинки Московской области, а также кандидатам из Казахстана А.Аимбетову и М.Аймаханову предоставили временное жилье в Звездном городке. О.Артемьев живет по очереди у каждого из друзей. Остальным кандидатам – жителям Москвы и Королева – пришлось ездить на подготовку из дома.

Подготовка кандидатов началась с приятного события: 16 июня к 9:00 они прибыли в ЦПК им. Ю.А.Гагарина и были представлены сотрудникам Центра в Белом зале штаба. В этот же день кандидаты приняли участие в торжествах, посвященных юбилею полета В.Быковского и В.Терешковой. Во время праздника их пригласили на сцену и еще раз представили, теперь уже всем гостям Звездного городка. На следующий день с утра прошли теоретические занятия по самолету Л-39, на котором в ближайшее время предстояло летать кандидатам, а вечером – вновь торжественное мероприятие: 40-летие полетов «Востока-5» и «Востока-6» в концертном зале «Россия». Там кандидатов вновь пригласили на сцену, где им пришлось петь вместе с Иосифом Кобзоном, старым другом всех космонавтов.

С 18 по 29 июня обе группы интенсивно готовились к пилотированию Л-39 и к парашютным прыжкам. Теоретическая подготовка завершилась зачетами.

30 июня группа ОКП-1 начала летную подготовку на Чкаловском аэродроме в полку им. В.Сергеина. Параллельно кандидаты занимались физкультурой и английским. В среднем члены этой группы налетали 10.5 часов. А Самокутяеву удалось увеличить свой налет на 11 час 27 мин. Несмотря на имеющийся опыт, офицеры группы проходили летную подготовку по программе новичков, сидя в задней кабине. Правда, в отличие от гражданских новобранцев, некоторым из них разрешили самостоятельно произвести посадку.

Группа ОКП-2 в этот же день улетела под Тамбов, где под руководством Сергея Малихова и его заместителя Олега Пушкаря проводятся парашютные сборы. С 1 по 22 июля группа выполняла прыжки с парашютом с вертолета Ми-8 (один из самых новых вертолетов ВВС пригнали из воинской части из-под Серпухова). Кандидаты освоили три типа парашютов: Д1-5У, известный под названием «дуб», «Арбалет-3», с которым прыгали



М.Серов, С.Рязанский и О.Артемьев с инструктором перед полетами



М.Аймаханов за штурвалом самолета



А.Борисенко «поймал поток» в общежитии



Е.Тарелкину и А.Шкаплеру самолет Л-39 давно знаком



Ми-8 принимает на борт новобранцев

вдвоем с инструктором, чтобы научиться управлять парашютом типа «крыло», и, наконец, ПО-17 – само «крыло». Каждый из кандидатов за время сборов сделал 35–40 прыжков. Причем последние прыжки были зачетными и выполнялись с наружного топливного бака вертолета, как бы имитируя начало внекорабельной деятельности.

Не обошлось без некоторых нештатных ситуаций. Андрей Борисенко и Сергей Жуков воспользовались запасным парашютом. При этом если Борисенко дернул кольцо случайно, то у Жукова закрутились стропы парашюта ПО-17. На парашюте типа «крыло» стропы сами не раскручиваются, как на Д1-5У, тем не менее можно было попытаться остановить вращение вручную – высота была достаточная. Но С.Жуков, согласно инструкции, отцепил основной парашют и приземлился на запасном. В этом нет ничего страшного, но применение запасного парашюта считается нежелательным. Программу прыжков все кандидаты ОКП-2 выполнили полностью, несмотря на то, что под конец сборов у Андрея Борисенко серьезно воспалилось ухо. Превозмогая боль, он тоже выполнил все положенные прыжки. Когда группа вернулась в Звездный, он наконец обратился к врачам. А.Борисенко сразу же положили в ЦВНИИАГ, где он пробыл более недели. Из-за болезни он отстал от своей группы, пропустив летную подготовку. Нагонять ему придется уже в следующем году, во время второго цикла летной подготовки.

Старшим в обеих группах кандидатов от отряда космонавтов был Константин Вальков из предыдущего набора, который разделит с новобранцами все трудности парашютных прыжков. Приезжал попрыгать для поддержания спортивной формы и космонавт-испытатель Олег Скрипочка. Первый заместитель начальника ЦПК генерал-майор Василий Циблиев тоже не оставил без внимания новобранцев.

Сборы под Тамбовом включали в себя не только парашютную подготовку. В один из дней кандидаты совершили экскурсию в Арсенал ВКС, где находятся все космические аппараты, стоящие на вооружении Космических войск. Кандидаты осмотрели музей КВ РФ, присутствовали на присяге. С.Жуков от имени космонавтов выступил перед строем бойцов с папутовой речью.

21 июля обе группы закончили подготовку и 22-го поменялись местами дислокации. Кандидаты ОКП-1 полетели на прыжки под Тамбов, а группа ОКП-2 вернулась домой и с 23-го начала летную подготовку.





С.Рязанский получает «крайний» инструктаж

Безусловно, военные кандидаты в космонавты – более опытные парашютисты, чем гражданские. Например, за плечами инструктора парашютно-десантной подготовки Е.Тарелкина – более 500 прыжков, у А.Иванишина – более 180. Тем не менее и они наравне со всеми выполняли положенную программу. Благодаря наличию опыта, более короткой подготовке и благоприятной погоде, группа ОКП-1 сделала больше прыжков, чем кандидаты ОКП-2. Несмотря на опытность, в 1-й группе тоже не обошлось без осложне-



С.Жуков готов к прыжку

ний: воспользоваться запасными парашютами пришлось А.Иванишину и М.Аймаханову. И тоже все закончилось благополучно. Более того, М.Аймаханов впервые прыгнул с использованием парашюта «Адреналин», освоение которого не предусматривалось программой. Опробовал этот парашют и А.Шкаплеров.

Летная подготовка, по мнению гражданских кандидатов ОКП-2, оказалась менее эмоциональной, чем парашютные прыжки (а для военных летчиков – тем более). Не было впрыска адреналина, как в момент прыжка, не было эйфории, как при спуске на парашюте. Дело в том, что основное внимание отвлекается на наблюдение за показаниями множества приборов и процесс пилотирования самолета. Об эмоциях вспоминалось потом, после посадки. В первом же полете кандидатам дали возможность управлять самолетом самостоятельно (инструктор сидел в передней кабине, а слушатель – в задней). Сначала самостоятельно осуществляли полет по маршруту, затем полет в зону и выполнение пилотажа: «крен», «бочки», «пикирование», «горки».

Летная подготовка прошла без эксцессов. Правда, ночные полеты, запланированные в программе, отме-



О.Артемов осваивает пилотаж

нили, так как из-за катастрофы самолета Су-24 в Забайкалье приказом Главкома ВВС все полеты были прекращены.

12 августа обе группы встретились в ЦПК и с 13 августа по 26 сентября их отпустили в отпуск.



Посадка на запасном

25 сентября 2003 г. на 67-м году жизни скоропостижно скончался бывший кандидат в космонавты ИМБП, полковник медицинской службы в отставке, доктор медицинских наук, лауреат Государственной премии, академик Российской телевизионной академии, президент Ассоциации путешественников России Юрий Александрович Сенкевич.

Юрий Александрович родился 4 марта 1937 г. в г.Баинтумен (Чойбалсан) Монгольской Народной Республики, где работали его родители. В 1954 г. он окончил среднюю школу в Ленинграде, в 1960 г. – Военно-медицинскую академию им. С.М.Кирова.

Ю.Сенкевич – автор более 150 научных работ в области космической физиологии и психологии человека в экстремальных условиях, а также нескольких книг, соавтор и непосредственный исполнитель экспериментов на борту биоспутника «Космос-110», участник исследований по программам «Союз» и «Салют». С 1973 г. и до последних дней жизни являлся ведущим телепередачи «Клуб путешественников».

В июле 1965 г. Ю.Сенкевич был отобран для подготовки к полету в космос на корабле «Восход» по медицинской программе, проходил подготовку на базе ИМБП. Занимался проблемами авиакосмической медицины.

Совершил путешествия: в 1969 г. на папирусной лодке «Ра», в 1970 г. – на «Ра-2», в 1978–79 г. – на «Тигресе», в ходе которых провел уникальные исследования физиологического состояния человека в экстремальных условиях.

Юрий Александрович награжден орденами Дружбы народов, «Знак почета», «За заслуги перед Отечеством» IV степени, медалями, а также зарубежными орденами.

Трудно поверить, что нет больше этого замечательного человека. О нем нельзя говорить в прошедшем времени, так как он остается с нами в настоящем... Юрий Александрович был добрым,

чистым, светлым человеком и настоящим другом. Каждая встреча с ним приносила радость, становясь «настоящей роскошью человеческого общения». Как бы ни росла его известность, Юрий не менялся. Публичным человеком он был только по



**Юрий Александрович Сенкевич**  
4 марта 1937 – 25 сентября 2003

долгу профессии, а в обычной жизни был очень домашним... Ему удавалось так расположить к себе людей, что многие открывали ему свою душу. Он обладал уникальным запасом знаний и любое дело выполнял высокопрофессионально. Он всегда придерживался заповеди врача – никогда и

никому не навредить. У него не было врагов, и он старался дружить не только с близкими, но и со всем миром. Для многих из нас он был воплощением мужества, с полным отсутствием пафоса и самолюбования. С ним не страшно было гореть в самолете и падать со скалы... Прирожденный путешественник, он ушел в самое дальнее странствие, длина которого – наша память о нем... В нашей памяти Юрий Александрович останется полным светлой и солнечной энергии, которой он всегда щедро делился с окружающими.

В космонавтике он прошел путь от экспериментов на биоспутнике и организации полета до обеспечения длительных космических полетов, оставив добрый след в душах многих космонавтов.

В 2001 г. Тур Хейердал на чествовании героев столетия повторил текст своего письма, написанного перед путешествием на папирусной лодке «Ра», с просьбой о назначении в экипаж советского врача, обладающего чувством юмора и знающего английский язык. Через всю свою жизнь (недавно оборвавшуюся) Хейердал пронес это светлое отношение к Юрию Сенкевичу. А Юрий после возвращения с «Ра» всегда носил с собой аптечку и помогал всем, кто в этом нуждался (кроме себя самого).

Долгое время мы видели мир его глазами. Он открыл для нас этот мир добрыми и увлекательными рассказами об интересных странах, каждый раз открывая их для нас заново.

Он умер неожиданно, в своем рабочем кабинете, в расцвете творческих сил, pomysлов и возможностей. Наша Земля оскудела от этой невосполнимой потери...

Похороны Юрия Александровича состоялись 30 сентября на Новодевичьем кладбище г.Москвы. – А.Г.

Редакция журнала «Новости космонавтики» приносит искренние соболезнования родным и близким Юрия Александровича.

# Завершена подготовка экипажей МКС-8

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

**30 сентября 2003 г.** в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина была завершена подготовка двух международных экипажей по программе 8-й основной длительной экспедиции на МКС и экспедиции посещения станции (космонавтом ЕКА).

## Основной экипаж («Ингул»):

*Александр Калери* – командир ТК и бортинженер МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РКК «Энергия»;

*Майкл Фул* – командир МКС и бортинженер-2 ТК, астронавт NASA;

*Педро Дуке* – бортинженер-1 ТК и МКС, космонавт ЕКА (Испания).

## Дублирующий экипаж («Рассвет»):

*Валерий Токарев* – командир ТК и бортинженер МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РГНИИ ЦПК, полковник ВВС;

*Уильям МакАртур* – командир МКС и бортинженер-2 ТК, астронавт NASA;

*Андре Кёйперс* – бортинженер-1 ТК и МКС, космонавт ЕКА (Нидерланды).

Экипажи МКС-8 были сформированы в конце февраля 2003 г. и в марте утверждены международной комиссией МСОР, а также российской Государственной межведомственной комиссией (ГМВК; решение от 13 марта 2003 г.). Непосредственную подготовку к полету экипажи проходили с июня 2003 г. методом поочередных трениро-

вочных сессий: в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина и в Космическом центре имени Джонсона (NASA).

16 сентября 2003 г. в ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии



А.Калери, М.Фул и П.Дуке на тренировке в тренажере РС МКС

(ГМК). По результатам клинико-физиологического обследования ГМК признала годными к космическому полету российских и европейских членов экипажей МКС-8. Астронавты NASA обследовались американскими врачами и также были допущены к полету.

Подготовка экипажей завершилась комплексными экзаменационными трени-

ровками. 29 сентября основной экипаж сдавал экзамен на тренажере РС МКС, а дублирующий экипаж – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3). На следующий день экипажи поменялись тренажерами. По информации РГНИИ ЦПК, оба экипажа успешно сдали экзаменационные тренировки.

Старт 8-й основной экспедиции на МКС планируется на 18 октября 2003 г. на ТК «Союз ТМА-3» (№213). Длительность поле-

та экипажа МКС-8 – примерно 200 суток (до начала мая 2004 г., когда на смену придет экипаж МКС-9 на ТК «Союз ТМА-4»). П.Дуке выполнит кратковременный полет (10 суток) по программе экспедиции посещения и совершит посадку 28 октября на ТК «Союз ТМА-2» в составе экипажа МКС-7 (Ю.Маленченко и Э.Лу).

## Об астронавтах

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

3 сентября 2003 г. NASA официально объявило о том, что Главным научным специалистом агентства назначен астронавт, доктор астрофизики Джон Грунсфелд (John Grunsfeld). Таким образом, он перешел в категорию астронавтов-менеджеров и теперь будет работать в штаб-квартире NASA в Вашингтоне. Назначение вступило в силу с момента объявления. Дж.Грунсфелд был зачислен в отряд астронавтов в 1992 г. (14-я группа). Совершил четыре космических полета: STS-67 (1995), STS-81 (1997), STS-103 (1999) и STS-109 (2002).

Ранее, с февраля 2002 г. Главным научным специалистом NASA являлась астронавт-менеджер Шеннон Люсид (Shannon Lucid). Теперь она вернулась в Космический центр имени Джонсона и работает в Отделе астронавтов, занимаясь вопросами возобновления полетов шаттлов. Она осталась в категории астронавтов-менеджеров.

25 сентября 2003 г. на сайте Космического центра имени Джонсона в разделе «Астронавты» появилась информация о том, что Марша Айвинс (Marsha Ivins) вер-

нула себе активный статус. Ранее она являлась астронавтом-менеджером и работала по системам жизнеобеспечения в отделении МКС Отдела астронавтов Центра Джонсона. Сейчас она вновь занимает должность специалиста полета шаттла, выйдя из категории астронавтов-менеджеров.

По данным сайта Центра Джонсона (также от 25 сентября 2003 г.), два астронавта-менеджера получили новые должности.

Майкл Бейкер (Michael Baker), ранее занимавший должность ведущего астронавта по делам зарубежных партнеров в Центре Джонсона, был назначен менеджером по экипажам и международным операциям программы МКС.

Джен Дэвис (Jan Davis) теперь является руководителем Директората безопасности и обеспечения полетов Центра Маршалла. До этого она работала в качестве первого заместителя директора Центра Маршалла, руководителя Директората летных проектов.

Таким образом, по состоянию на 30 сентября 2003 г. в отряде NASA состоят 104 астронавта. В категории астронавтов-менеджеров находятся 40 человек.

## Награды космонавтам

Указом Президента Российской Федерации №1016 от 1 сентября 2003 г. за мужество и героизм, проявленные при осуществлении космического полета на МКС, подполковнику **Юрию Валентиновичу Лончакову**, космонавту-испытателю отряда космонавтов РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, присвоено звание Героя Российской Федерации.

Тем же Указом за мужество и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении космического полета на МКС, полковник **Сергей Викторович Залетин**, инструктор-космонавт-испытатель отряда космонавтов РГНИИ ЦПК награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

Указом Президента Российской Федерации №1082 от 21 сентября 2003 г. за успешное осуществление космического полета в составе международного экипажа, укрепление дружбы и сотрудничества между народами космонавт-испытатель ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева **Федор Николаевич Юрчихин** награжден орденом Дружбы.

Тем же Указом Ф.Н.Юрчихину присвоено почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации». – П.П.

# Старт программы «Одиссей»

**Р.Иванов** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

Путешествия Одиссея, отважного героя древнегреческой мифологии, всегда были интересны и увлекательны. Наверное, поэтому его именем была названа образовательная программа для молодежи, посвященная изучению космической техники и космической науки. Космос – это загадочный мир, наполненный неразгаданными тайнами. Именно этот романтический ореол и привлекает к нему молодежь. Если человеку интересно наблюдать и изучать окружающий его мир, значит его жизнь становится более насыщенной и осмысленной. Можно быть уверенным, что весь свой запас энергии он направит на познание неоткрытого и создание чего-либо нового и позитивного, плохому не будет места в такой жизни. И только тогда можно быть уверенным в нашей молодежи и в нашем будущем.



«Одиссей» – это первый проект компании «Атлас Аэроспейс», имеющий образовательную направленность. Основная область деятельности компании связана с космосом.

С первого дня своего существования «Атлас» был вовлечен в сферу космического туризма, принимая участие в организации подготовки кандидатов на космическое путешествие на тренажерах Центра подготовки космонавтов.

Опыт работы компании свидетельствует, что интерес к космосу не угас. Такие элементы подготовки космонавтов, как занятия на специализированных тренажерах, медицинская составляющая, тренировки по выживанию в любых климатических условиях, продолжают пользоваться успехом у людей любого возраста.

В 2001 г. гордость отечественной космонавтики – орбитальный комплекс «Мир» прекратил свое существование. Наша страна потеряла возможность реализовывать собственную пилотируемую программу. Утратил свои функции и комплексный тренажер этого ОК – «Дон-17КС». В настоящее время он используется как музейный экспонат, ведь далеко не все знают, как выглядит орбитальная космическая станция. Средства на поддержание его работоспособности больше не выделяются.

В связи с этим и пришла идея использовать тренажерную базу ОК «Мир» в образовательных целях, и не только в качестве музейного экспоната. К такому решению подтолкнули и встречи с зарубежными партнерами. Использование уникального, сложного технического комплекса в качестве обычного экспоната – явление ненормальное в современном мире.

Компанией был разработан проект, в котором комплексному

тренажеру ОК «Мир» отводится ключевая роль – осуществлять «космические» полеты, т.е. именно то, что он «умеет» делать.

«Одиссей» – это проект познавательный и одновременно развлекательный. Его цель – предоставить желающим возможность испытать на себе некоторые составляющие профессии «космонавт». В короткий промежуток времени будут воспроизводиться все этапы подготовки к полету: отбор, медицинская подготовка, теоретические занятия и практическая работа на специализированных тренажерах, отработка действий после посадки. Разумеется, будет и «космический» полет на орбитальной станции – тренажере, где воспроизводится реальная работа основных космических систем. Лишь отсутствие невесомости будет напоминать «космонавтам», что они находятся на Земле. Проектом предусмотрены «полеты» как вокруг Земли, так и по трассе «Земля – Луна – Земля».

«Очень хочется показать молодому поколению, что существует такая интересная профессия – космонавт, которая требует прежде всего хорошего здоровья, обширных знаний во многих областях человеческой деятельности. Эта профессия, единственная на Земле, предоставляет возможность увидеть нашу планету со стороны, все ее страны и континенты. Думаю, ребятам будет не скучно участвовать в проекте. Посудите сами – они испытывают на себе, что такое вестибулярная тренировка, почувствуют реальную перегрузку на центрифуге. Будут вынуждены совершить парашютные прыжки. Попробуют выжить в лесисто-болотистой местности. Ну и, конечно, смогут поработать на орбитальной станции – совершить «космический полет». Но и это еще не все...» – рассказывает летчик-космонавт Александр Лазуткин.

Участников проекта отбирали среди студентов технических вузов Москвы. Костяк команды составили юноши и девушки Молодежного космического центра, который функционирует в МГТУ им. Н.Э.Баумана.

«Трудно было провести отбор. Специально этот проект не рекламировался. Нам нужно было набрать всего 12 человек. Но заявля-



Команда будущих «космонавтов» в полном составе

ний на участие в проекте было значительно больше. Говорить «нет» ребятам, которые хотят участвовать, было очень трудным делом. Мы отдали предпочтение студентам, которые интересуются космонавтикой. Но это не означает, что студентам с другими интересами дорога в проект закрыта. Наоборот, нам интересно поработать абсолютно со всеми. Если этот первый шаг будет удачным, то в дальнейшем можно будет предоставлять такую возможность всем желающим, и не только молодежи», – сказал руководитель проекта и компании «Атлас Аэроспейс» Юрий Никифоров.

Первым испытанием стали прыжки с парашютом, входящие в обязательную программу подготовки космонавтов. На этом этапе отсеялись два человека, отказавшиеся совершить прыжки. Остальные, получив удовольствие от несчастливого спуска под куполом надежного «дуба», отправились на этап выживания на природе, с тем чтобы отработать свои действия в условиях аварийной посадки вдали от намеченной точки приземления. Будущих «космонавтов» «выбросили» с вертолета в глухом лесу под Вязьмой. Они прошли более 25 км по лесистой местности, выбрали площадку для приема поисково-спасательного вертолета и обустроили место ночлега. Провели там ночь. На следующий день была осуществлена подготовка места посадки вертолета. Все это время ребята работали под наблюдением инструктора и пользовались только теми предметами, которые входят в носимый аварийный запас космонавтов. Эвакуировали «космонавтов» также с помощью вертолета. Теперь ребятам предстоит пройти занятия по изучению космической техники, прочувствовать на себе все прелести медицинской подготовки; ну а в завершение – отправиться в «космическое» путешествие, намеченное на конец этого года.



Полеты в космос начинаются на Земле. Участники проекта были «выброшены» на парашютах и провели сутки в лесу, пользуясь лишь носимым аварийным запасом космонавтов



# 60 ЛЕТ КБ ТХМ



**Е.Смирнова, В.Воронин**  
специально для «Новостей космонавтики»

**25 ноября 2003 г.** Федеральное государственное унитарное предприятие «Конструкторское бюро транспортно-химического машиностроения» (ФГУП КБ ТХМ) отмечает 60-летие.

Свое начало ФГУП КБ ТХМ ведет с далекого 1943 г., когда по приказу Наркомата минометного вооружения СССР было основано Союзное проектное конструкторское бюро (СПКБ), основная деятельность которого была связана с созданием и совершенствованием противопожарного оборудования для морских судов, авиации и объектов народного хозяйства.

Никто в то время не предполагал, что в дальнейшем небольшое узкоспециализированное КБ трансформируется в многопро-

и системы разработки КБ ТХМ обеспечивали работу практически всех ракетных комплексов – как боевых в интересах Минобороны, так и космических в соответствии с государственной ракетно-космической программой, в т.ч. пилотируемой.

С 1965 г. КБ ТХМ становится головным предприятием в ракетной отрасли по заправке высококипящими компонентами ракетного топлива (КРТ) и сжатыми газами ракет-носителей и космических аппаратов, а также нейтрализации изделий и технологического оборудования с обеспечением экологической защиты окружающей среды от воздействия высокотоксичных КРТ.

Позднее к этим направлениям добавились:

- ❖ технологические системы унифицированной заправочной позиции (зоны заправки позиционных районов БРК);

- ❖ системы обеспечения температурно-влажностного режима (ТВР), водоснабжения и сантехнических устройств командных пунктов разных звеньев управления ракетных войск;

- ❖ системы газового питания гироскопических приборов систем управления ракет на атомных подводных лодках;

- ❖ системы обеспечения боевого применения твердотопливных ракет в установках шахтного базирования и в подвижных железнодорожных комплексах в части обеспечения температурного режима топливного заряда и отвода тепла от аппаратуры управления полетом;

- ❖ системы обеспечения ТВР в пусковых установках ракет РТ-23 УТТХ, Р-36М УТТХ с системами отвода тепла от аппаратуры управления ракетами;

- ❖ подвижные агрегаты специального назначения (топливозаправщики КРТ, насосные станции, машина управления заправкой-сливом, азотовоздухозаправщики и т.д.);

- ❖ заправочные станции для космодромов Плесецк и Байконур;

- ❖ стационарные системы заправки КРТ в составе ШПУ для всех поколений межконтинентальных баллистических ракет (МБР).

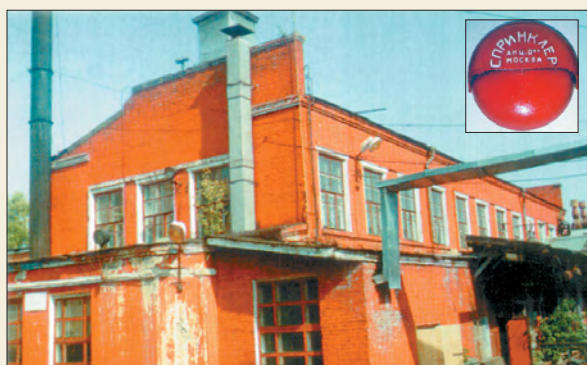
Огромный объем работ выполнен КБ ТХМ для многоразовой космической системы «Энергия-Буран». Было создано 58 систем различного назначения для всех четырех комплексов ее наземного оборудования: стартового комплекса (СК), унифицированного комплекса стэнд-старт (УКСС), технического комплекса (ТК) и посадочного комплекса (ПК).

Начиная с 1965 г. специалисты предприятия проводили надзор за монтажом оборудования и вводом его в эксплуатацию на серийных объектах РВСН, обеспечивали заправку ракет при подготовке БРК к боевому дежурству (БД) и до сегодняшнего дня осуществляют техническое руководство при сливе компонентов топлива из ракеты при снятии с БД, а также техническое обслуживание в ходе эксплуатации БРК.

За время своего существования КБ ТХМ было создано более 470 агрегатов и систем наземного оборудования для РКК. В этих разработках внедрено около 700 технических решений на уровне изобретений.

К уникальным разработкам предприятия относится создание (под руководством главного конструктора Виктора Константиновича Филиппова) 82-мм автоматического миномета 2Б9 («Василек»), длительное время находящегося на вооружении войск и до сих пор не имеющего аналогов в мировой практике.

Работы по созданию оборудования РКК велись в тесном сотрудничестве с коллективами КБ – разработчиками РН, КА и головными разработчиками наземного оборудования: РКК «Энергия» им. С.П.Королева, ГКБ «Южное» им. М.К.Янгеля, НПО машиностроения, КБ «Салют», НПО ПМ им. академика М.Ф.Решетнева, НПО им. С.А.Лавочкина, МИТ, ГНПРКЦ «Прогресс», ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева», КБОМ им. В.П.Бармина, КБ СМ, КБ ТМ, ОКБ «Вымпел», ЦКБ ТМ. Этот перечень говорит о том, что КБ ТХМ всегда находилось в гуще событий, связанных с созданием и непрерывным совершенствованием ракетных комплексов оборонного и космического назначения. А многолетнее сотрудничество этих предприятий с КБ ТХМ убедительно свидетельствует о признании его в качестве полноправного и надежного партнера. Значителен вклад в отработку техники КБ ТХМ со стороны НИИХСМ – основного испытательного полигона для КБ ТХМ – и ис-



Здание на Кирпичной улице в Москве, где с ноября 1943 по апрель 1946 г. размещалось Союзное проектное конструкторское бюро

фильное предприятие с собственным хорошо оснащенным опытно-экспериментальным производством. В настоящее время эти два подразделения, составляющие единый организм, являются создателями многочисленной гаммы агрегатов и систем для наземного оборудования ракетно-космических комплексов (РКК).

На первоначальном этапе деятельности СПКБ для развивающейся ракетной отрасли им были созданы системы газового пожаротушения для обеспечения безопасного пуска ракет Р-5 и Р-7 разработки Главного конструктора С.П.Королева. Системы оказались настолько удачными, что обеспечили успешный запуск Первого искусственного спутника Земли, космического корабля, пилотируемого первым космонавтом Ю.А.Гагариним, и до настоящего времени обеспечивают запуски КК в составе стартовых комплексов на космодромах Плесецк и Байконур.

Затем ФГУП КБ ТХМ были созданы агрегаты и системы газоснабжения для принятых на вооружение боевых ракетных комплексов (БРК) ракет Р-12, Р-14 и Р-16. В дальнейшем, начиная с 1962 г., агрегаты



Генеральный директор и генеральный конструктор КБ ТХМ Михаил Иванович Степанов (справа) и его заместитель – Анатолий Иванович Лобачев



Центр ликвидации МБР «Суроватиха» в Нижегородской области

пытательных управлений космодромов Плесецк и Байконур.

За большой вклад, внесенный в создание и освоение ракетно-космической техники, коллектив КБ ТХМ награжден орденами Трудового Красного Знамени и Октябрьской революции. Восемь сотрудников предприятия стали лауреатами Государственной премии СССР, один – лауреатом премии Правительства РФ.

Орденами и медалями различного достоинства СССР и РФ награждены более 1100 сотрудников КБ ТХМ, медалями и знаками Росавиакосмоса, ФК РФ, АМКОС РФ – 289 человек, дипломами NASA – трое.

На предприятии продолжают трудиться 12 ветеранов Великой Отечественной войны (ВОВ), участников трудового фронта и боевых действий в Афганистане, внося посильный вклад в общее дело предприятия. Наиболее выдающийся из ветеранов ВОВ – Иван Андреевич Шевцов, генерал-полковник, Герой Советского Союза, танкист, участник битвы под Курском в июле 1943 г., командующий ракетной армией с управлением в Оренбурге в период 1970–1979 гг.

Перестройка страны на новые экономические и политические ориентиры вызвала сокращение государственного инвестирования ракетно-космической отрасли, что, безусловно, коснулось и КБ ТХМ. Тем не менее, благодаря накопленному научно-техническому потенциалу, многопрофильной специализации и энергичным действиям руководства, предприятию и в новых условиях удалось сохранить творческий и производственный потенциал, а к концу последнего десятилетия и начать наращивать объемы производства. Не обошлось (для обеспечения финансовой устойчивости предприятия) без поиска и выполнения конверсионных работ, но это не стало определяющим. Как Федеральное государственное унитарное предприятие, КБ ТХМ продолжает профессиональную деятельность, участвуя в выполнении как национальных, так и международных программ освоения космического пространства.

В настоящее время в рамках федеральной космической программы КБ ТХМ:

→ ведет работы по созданию современных заправочно-нейтрализационных комплексов для РН «Протон-М», «Русь»,

«Рокот», «Стрела». По перспективной сегодня теме РН семейства «Ангара» ведется разработка средств заправки для стартовой позиции на космодроме Плесецк;

→ участвует в известном международном проекте «Морской старт», осуществляя заправку разгонных блоков для всех КА по этой программе;

→ участвует в проектах МКС, Globalstar, Cluster-II, Mars Express, Astra, Tempo, Inmarsat, Iridium; в рамках перспективных проектов ведет разработку заправочного оборудования для французского космодрома Куру;

→ в качестве головного предприятия привлечено к работам по программе ликвидации МБР в соответствии с международными соглашениями.

Для успешного выполнения возросшего объема работ в последние годы в структуре КБ ТХМ созданы два новых подразделения:

◆ Центр по обеспечению эксплуатации и испытаний на космодроме Байконур (создан в 1998 г.), который выполняет непосредственную заправку всех КА и разгонных блоков на заправочном комплексе ЗС 11Г12, а также проводит реконструкцию и модернизацию выведенной из эксплуатации в 1992 г. заправочной станции ЗНС 11Г141 (учитывая возможность заправки КА иностранных заказчиков);

◆ Центр ликвидации МБР, образованный в 2001 г. на основе переданной из ведения РВСН базы ликвидации «Суроватиха» под Нижним Новгородом.

В настоящее время после реконструкции базы ликвидации МБР, проведенной специалистами ФГУП КБ ТХМ, создан современный комплекс инженерно-технических сооружений с увеличенной почти вдвое производительностью по утилизации ракет, отвечающий всем международным стан-

дартам по экологии и безопасности (это подтверждают и зарубежные специалисты), а также обязательством Российской Федерации по договору СНП о сокращении наступательных потенциалов.

По сути КБ ТХМ – это самодостаточный мини-холдинг, занимающий определенное место на рынке космических услуг.

В разные периоды истории КБ ТХМ его возглавляли:

◆ в 1949–1960 гг. – Николай Гаврилович Алексеев;

◆ в 1960–1978 гг. – Виктор Константинович Филиппов, дважды лауреат Государственной премии СССР, кавалер двух орденов Ленина;

◆ в 1978–1990 гг. – Игорь Владимирович Брилев, лауреат Государственной премии СССР, награжденный орденами Ленина и Трудового Красного Знамени (дважды).

С 1990 г. КБ ТХМ возглавляет генеральный директор и генеральный конструктор Михаил Иванович Степанов, проработавший на предприятии более 40 лет. Возглавив КБ в сложное перестроечное время, Михаил Иванович организовал работу так, что был сохранен коллектив, найдены новые направления деятельности и обеспечено их финансирование. М.И.Степанов – доктор технических наук, профессор, действительный член Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского – успешно сочетает производственную деятельность с преподавательской, являясь заведующим кафедрой «Транспортные установки» в МАДИ (ГТУ). Он лауреат Государственной премии СССР, заслуженный машиностроитель РФ, награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» IV степени и Трудового Красного Знамени (дважды).

Учитывая солидный возраст ведущих специалистов-разработчиков, руководство предприятия значительное внимание уделяет подготовке молодых инженерных кадров, преемственности опыта ветеранов, широко внедряя компьютерную технику как в процесс разработки конструкторской докумен-



Подготовка к заправке корабля «Союз» на ЗС 11Г12

тации, так и в другие аспекты деятельности предприятия.

Коллектив ФГУП КБ ТХМ обладает необходимым производственным и научным потенциалом и способен решать важнейшие задачи по созданию новейших образцов ракетно-космической техники.

# USA-171:

## НОВОЕ «УХО» НА ОРБИТЕ

**В. Агапов**

специально для «Новостей космонавтики»

**9 сентября** в 04:29 UTC со стартового комплекса SLC-40 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» осуществлен пуск РН Titan IVB (серийный номер В-36, конфигурация 401 – с разгонным блоком Centaur TC-20) с секретным космическим аппаратом USA-171 в интересах Национального разведывательного управления (NRO) США. В каталоге Космического командования ВВС США КА получил номер **27937** и международное обозначение **2003-041A**.

Данный пуск стал 36-м для РН типа Titan 4 и последним для конфигурации Titan 4/Centaur. До середины 2005 г. будут запущены оставшиеся три носителя: два со станции ВВС «Мыс Канаверал» (В-39 с КА DSP в начале 2004 г., В-30 с секретным КА в интересах NRO осенью 2004 г.) и один с АБ «Ванденберг» (В-26 с секретным КА в интересах NRO в начале 2005 г.; В-30 также первоначально планировался с Ванденберга, но по неизвестным причинам был перенесен на Мыс Канаверал).

К этому пуску готовились долго. Последний секретный КА в интересах NRO успешно был запущен с мыса Канаверал более 5 лет назад (8 мая 1998 г.). 12 августа 1998 г. носитель взорвался вскоре после старта, превратившись в один секретный КА в огненный фейерверк. В последующие годы из Флориды стартовали «Титаны» только с КА типа Milstar и DSP.

Согласно первоначальным планам, нынешний пуск, обозначаемый как NROL-19, должен был состояться еще 3 года назад. Но вследствие целого ряда проблем, связанных с КА, постоянно откладывался. О характере этих проблем, естественно, ничего не сообщалось. Носитель с серийным номером В-35, который планировалось использовать для проведения данного пуска, был вывезен на стартовую позицию еще 11 февраля 2002 г. На тот момент в качестве даты запуска называлось 28 апреля. Однако потом эта дата «сползла» на 3 июня, затем на 6 августа, наконец, на декабрь. В сентябре 2002 г. представители ВВС и NRO были вынуждены объявить, что «вопросы со спутником» позволят провести пуск не ранее мая 2003 г. В итоге было принято решение носитель с серийным номером В-35 использовать для пуска КА Milstar, а с серийным номером В-36 (первоначально предназначенный для Milstar'a) – для следующего пуска NROL-19. При этом каждый спутник остался «при своем» разгонном блоке, изготовленном именно под него. В начале 2003 г. в качестве новой даты пуска объявили 9 июня. Но из-за задержки запуска Milstar'a дату снова пришлось сдвинуть, сначала на 15 сентября, а потом на более ранний срок – воскресенье 17 августа (по местному времени 18 августа в интервале 03:40–09:00 UTC).

Попытка запустить важный КА как можно раньше успехом не увенчалась. 12 августа около 22:00 UTC при заправке компонентов топлива в баки второй ступени носителя произошла утечка азотного тетраоксида. Всего во внешнюю среду из заправочной магистрали вылилось около 50 галлонов (190 л) высокотоксичного вещества. В течение нескольких минут специальная оперативная группа локализовала утечку. К 14 августа была произведена замена носителя окислителя в заправочном оборудовании, который явился причиной утечки, а также проведена полная очистка оборудования и прилегающей территории. Старт передвинули на один день. К полудню 18 августа было принято решение сместить старт еще дальше – на раннее утро 21-го числа. Официальная причина объявлена не была. Но к вечеру 19 августа стало окончательно ясно, что пуск не состоится. Представитель ВВС объявил, что причиной задержки являются технические проблемы с полезным грузом и с датчиком уровня топлива в баках носителя, дающего сбойные показания. По запросу представителей NRO старт мог быть проведен не ранее 6 сентября.

5 сентября в 19:37 (здесь и далее – Всемирное время UTC) представители ВВС официально объявили новую дату и назвали возможный интервал времени старта – с 23:45 8 сентября по 07:45 9 сентября.

8 сентября в 18:00 было объявлено официальное время старта – 03:12 UTC 9 сентября. В 21:45 была отведена мобильная башня обслуживания. Прогноз погоды был вполне благоприятным для проведения пуска в расчетное время (вероятность ухудшения метеословий до уровня неблагоприятных составляла менее 10%). К 01:46 закончилась заправка разгонного блока Centaur жидким кислородом, а в 01:53 началось заполнение жидким водородом бака горючего.

Предстартовая подготовка продолжалась без каких-либо отклонений до 03:02, когда неожиданно возникли проблемы с показаниями датчика температуры, установленного на разгонном блоке. В 03:06 принято решение о продлении встроенной задержки на отметке Т-5 мин с расчетных 10 минут до момента решения проблемы с датчиком. К 04:05 команда технических специалистов компании Lockheed Martin пришла к заключению, что проблема с датчиком не скажется на выполнении полетного задания, и дала зеленый свет старту в 04:29. В 04:20 о готовности доложили полигонные службы Восточного испытательного полигона ВВС США. За 2 мин до расчетного времени разгонный блок и система аварийного прекращения пуска были переведены на бортовые источники питания. За 75 сек до старта взведена система аварийного прекращения пуска и еще через 15 сек система управления РБ перешла в режим обработки полетного задания. В 04:29 са-



мый мощный носитель США оторвался от стартового стола.

Выведение проходило по программе. Две ступени носителя отработали без замечаний, номинально прошло и первое включение ДУ разгонного блока. Времена, переданные в репортаже, несколько отличались от приведенных в таблице, но это отличие не было существенным. Однако примерно через 19 мин после старта были прекращены все публичные комментарии по проходящим полетным операциям. Представитель NRO заявил, что далее никакая информация предоставляться не будет, включая подтверждение факта выхода на расчетную орбиту и отделения КА от разгонного блока. Объяснением столь беспрецедентной ситуации стали повышенные меры безопасности, которые якобы потребовались для

### Расчетная циклограмма выведения КА USA-171

T+0:00:00	Пуск, два боковых ускорителя SRMU
T+0:00:15	Начало исполнения программы разворота по крену на азимут прицеливания 93.9°
T+0:02:11	Включение ДУ Aerojet LR87-AJ-11 1-й ступени
T+0:02:26	Отделение боковых ускорителей
T+0:03:30	Сброс головного обтекателя
T+0:05:23	Включение ДУ 1-й ступени, разделение ступеней, запуск ДУ Aerojet LR91-AJ-11 2-й ступени
T+0:09:19	Выключение ДУ 2-й ступени
T+0:09:28	Отделение РБ Centaur с КА от 2-й ступени
T+0:09:49	Первое включение ДУ РБ
T+0:12:00	Выключение ДУ РБ, выход на опорную орбиту
T+0:21:52	Второе включение ДУ РБ
T+0:27:05	Выключение ДУ РБ, выход на переходную высокоэллиптическую орбиту
T+5:39	Третье включение ДУ РБ
T+5:41	Выключение ДУ РБ, выход на близкую к геостационарной целевую орбиту
T+5:49	Отделение КА
неизвестно	Маневр увода РБ от КА, выжигание остатков компонентов топлива

Согласно информации компании Pratt & Whitney, разработавшей двигательную установку для PБ Centaur, используемого при запусках PН Titan 4, двигатели семейства RL10A-3 использовались в 18 пусках для военных и гражданских заказчиков, проведя в сумме 76 включений в космосе общей длительностью около 4 часов.

защиты национальных интересов при проведении данного пуска. Следует отметить, что за последние годы во всех пусках репортаж велся до момента отделения полезного груза, независимо от его назначения. Собственно, именно в момент отделения пуск классифицируется как успешный или неудачный. Однако в пресс-релизе от 10 сентября NRO все же назвало пуск успешным. Тем самым есть основания полагать, что объект достиг расчетной орбиты.

### Очередной разведывательный КА

По версии зарубежных аналитиков, запущенный КА относится к классу аппаратов радиоэлектронной разведки с геостационарной орбиты и предназначен для перехвата информации в линиях связи и каналах передачи телеметрии. Предположительно, он аналогичен КА, выведенным на орбиту 14 мая 1995 г. (USA-110) и 9 мая 1998 г. (USA-139). Такой вывод был сделан на основании того факта, что в конфигурации PН в данном запуске использовался стандартный головной обтекатель длиной 86 футов (26.2 м), как и в упомянутых двух предыдущих.

Согласно принятой классификации, понятие «радиоэлектронная разведка» (РЭР) объединяет следующие виды разведки: радиоразведку (РР), радиотехническую разведку (РТР) и радиолокационную разведку (РЛР). Основная задача радиоразведки – добывание сведений путем несанкционированного приема (перехвата) сигналов систем связи и передачи данных, а также вскрытие содержания сообщений на основании анализа перехваченных сигналов. Радиотехническая разведка добывает сведения о сигналах радиолокационных станций и других радиоэлектронных средств (РЭС), не относящихся к классу систем и средств передачи информации. На основе анализа информативных для РТР сигналов определяются свойства, тактические и технические характеристики РЭС, их назначение. К числу общих задач, решаемых средствами РР и РТР, относится обнаружение, опознавание и различение сигналов, а также определение пространственно-временных параметров этих сигналов. Радиолокационная разведка обнаруживает объекты, а также добывает информацию о координатах и параметрах их движения.

Зарубежные аналитики используют аналогичный подход при выделении видов РЭР (SIGINT, Signal Intelligence). Различают следующие категории: COMINT (communica-

tions intelligence) и ELINT (electronic intelligence). Последняя, в свою очередь, включает категории TELINT (telemetry intelligence) и RADINT (radar transmitters intelligence). COMINT по определению аналогична РР, а ELINT – РТР. TELINT и RADINT отражают, по сути, специфические цели разведки на отдельных этапах жизненного цикла РЭС либо других маскируемых от разведок объектов, в состав которых входят РЭС.

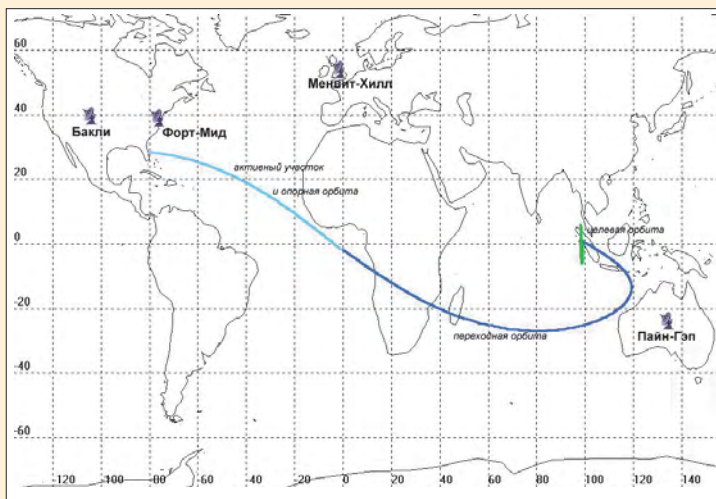
В настоящее время США эксплуатируют по меньшей мере пять различных космических систем РЭР: две с КА на геостационарной орбите, одну с КА на высокоэллиптической орбите типа «Молния» и две низкоорбитальные, включая систему РТР на морских ТВД.

### История программ РЭР США с ГСО

Программа радиоэлектронной разведки с ГСО началась в США в 1960-х гг. Первым КА РЭР стал CANYON, разработанный ВВС США в рамках программы NRO «Program A» для обеспечения Агентства национальной безопасности (АНБ, NSA) информацией, циркулирующей в телефонных и других линиях

вительно испытывались отдельные элементы аппаратуры наблюдения в ИК-диапазоне. Но масса этих аппаратов была много меньше, чем у первых штатных КА DSP, весивших около 900 кг на старте и 820 кг без учета компонентов топлива. Согласно же ставшим доступными в середине 1990-х гг. отчетам ВВС США по пускам за 1968–1978 гг., масса (предположительно «сухая») КА CANYON составляла всего около 227 кг (500 фунтов). Маловероятно, что в эту цифру можно «вписать» одновременно два столь разных вида аппаратуры наблюдения.

Корпус КА имел форму цилиндра диаметром порядка 1.5 м. На корпусе были установлены предположительно одна или несколько антенн диаметром около 3 м для перехвата радиообмена между пунктами управления и высшими звеньями командования Советской Армии, в первую очередь, с подразделениями управления стратегическими ядерными силами. Аппараты CANYON создавались компанией TRW по заказу ВВС США. Они размещались на геосинхронных орбитах с наклоном 9–10°, высотой перигея 30–33 тыс км и высотой апогея



Расчетная схема выведения КА USA-171, полученная путем моделирования, и размещения наземных средств управления и приема развединформации. Расчетная конечная точка на ГСО – 96–98° в.д.

связи. Программа была чрезвычайно засекречена и остается таковой по настоящее время, вследствие чего аналитики долгое время считали эти аппараты первым поколением спутников обнаружения пусков баллистических ракет (БР). Запуски производились носителями типа Uprated Atlas SLV-3A/Agema-D с Восточного испытательного полигона на мысе Канаверал под кодовым наименованием «Program 827». Первый пуск состоялся 6 августа 1968 г., второй – 13 апреля 1969 г. Официальные представители ВВС в комментариях сообщали об «экспериментальной полезной нагрузке», не давая никаких дополнительных деталей. Некоторые обозреватели американской космической программы связали эти пуски с испытаниями инфракрасных детекторов, разрабатываемых компанией Aerojet-General Electric для штатных аппаратов обнаружения пусков БР. Этому способствовало совпадение объявленных сроков испытаний детекторов и дат проведенных пусков. В принципе, нельзя исключить возможность того, что на первых двух КА CANYON дей-

39–42 тыс км. Долгота подспутниковых точек выбиралась таким образом, чтобы обеспечивалась возможность мониторинга территории СССР и Китая (предположительно в окрестности точек 45° в.д. и 115° в.д.). За счет эксцентриситета, равного 0.07–0.15, трасса КА представляла собой не классическую «восьмерку» геостационарного спутника, вытянутую вдоль меридиана, а эллипс, «накрывающий» диапазон долгот, равный по величине (в радианах) учетверенному значению эксцентриситета. Другими словами, при  $e=0.15$  диапазон пересекаемых трассой долгот составляет около 34°. В сочетании с ненулевым наклоном это позволяет расширить зону ведения разведки как в направлении восток-запад, так и в направлении север-юг. Перехватываемая информация, по данным зарубежных аналитиков, сбрасывалась на наземный пункт приема в Бад-Айблинге (ФРГ). Управление КА осуществлялось с базы Пайн-Гэп в Австралии. Всего за период 1968–1977 гг. было произведено семь пусков КА CANYON, один из которых закончился аварией носителя на активном участке траектории.

Без сомнения, уже первые пуски принесли ожидаемые результаты. Подтверждением этому является тот факт, что КА CANYON стали запускаться практически каждый год. В 1978 г. им на смену пришло новое поколение КА РЭР, известное как CHALET. КА типа CHALET запускались носителями Titan III с верхней ступенью Transtage в рамках программы «Program 366». Смена носителя потребовалась вследствие того, что новые аппараты имели существенно большую массу (порядка 1.2 т) и размеры. Основной задачей этих спутников являлся перехват сообщений в радиодиапазоне УКВ-диапазона от РЭС, антенны которых были нацелены в сто-

рону ГСО или имели широкую диаграмму направленности. Технологический прогресс к тому моменту времени уже позволял создавать необходимые развертываемые в космосе параболические антенны диаметром 30–45 м для установки на спутниках.

В 1979 г. наименование CHALET было изменено на новое – VORTEX. По данным зарубежных аналитиков, первый КА с новым наименованием, запущенный 1 октября 1979 г., отличался и тем, что позволял осуществлять перехват не только линий связи, но и каналов передачи телеметрии при испытательных пусках баллистических ракет. Вынужденное решение о доработке КА было продиктовано необходимостью как-то компенсировать потерю в 1979 г. наземной станции РЭР США в Иране. Возможно, доработка и явилась причиной смены наименования.

Согласно официально представленной в Регистр ООН информации, первые два КА, идентифицируемые как CHALET/VORTEX, были выведены на геосинхронные эллиптические орбиты, сходные с использовавшимися КА CANYON. Интересно отметить, что количество запущенных в 1978–1989 гг. КА новой серии CHALET/VORTEX (шесть) практически то же, что и в заменяемой ими серии CANYON (семь). С 1984 г. для запуска КА VORTEX стали использоваться носители типа Titan 34D с верхней ступенью Transtage. Возможно, это позволило провести некоторые дополнительные усовершенствования и увеличить массу КА до 1.4–1.6 т. По некоторым данным, был расширен диапазон прослушиваемых частот в направлении сантиметровых длин волн. При запуске 2 сентября 1988 г. (КА USA-31) произошла авария ступени Transtage 5D-5, и аппарат не был выведен на расчетную орбиту. В Регистре ООН через несколько лет после запуска США официально зарегистрировали связанную с ним серию фрагментов, находящихся на переходных эллиптических орбитах с наклоном 26–28°. С другой стороны, ни одно из ведомств США до сих пор официально не подтвердило факт аварийного пуска.

Наименование VORTEX в 1989 г. было снова изменено на новое, имеющее в официальных документах сокращение «МС», что, по мнению известного аналитика Джеффри Ричелсона, может означать «MERCURY». Во всяком случае, именно это наименование фигурировало в различных материалах при расследовании аварии РН

Titan-4/Centaur (ТС-9) 12 августа 1998 г. (HK №17/18, 1998, с.25–27). До этой аварии на орбиту было выведено два КА MERCURY: 27 августа 1994 г. (USA-105) и 24 апреля 1996 г. (USA-118). MERCURY являются аппаратами последнего поколения РЭР для АНБ в серии, начавшейся со спутников CANYON. Считается, что они созданы компанией Hughes на базе разработки серийных коммерческих спутников связи, но с существенно большей по размеру развертываемой антенной диаметром 100–105 м для целей ведения разведки. Предположительно, меньший по размеру аналог такой антенны используется на КА Thuraya, обеспечивающем связь мобильных пользователей с ГСО. В связи с консолидацией всех программ космической РЭР в рамках одного управления РЭР NRO, MERCURY выполняет дополнительно функции перехвата телеметрии и сигналов, излучаемых радиолокаторами. Масса спутника составляет около 4.5 т. Запуск осуществляется с помощью носителя Titan 4 в конфигурации с разгонным блоком Centaur и головным обтекателем длиной 76 футов (23.16 м).

Параллельно с линией CANYON/CHALET/VORTEX/MERCURY развивалось другое направление РЭР США с использованием спутников на ГСО. В отличие от первого, возникшего в обеспечение потребностей РЭР и АНБ, второе развивалось в обеспечение задач, решаемых Центральным разведывательным управлением (ЦРУ, CIA). Наличие и развитие двух похожих программ РЭР явилось следствием бурных многолетних дебатов и организационных войн между ЦРУ, АНБ и NRO. Причем если между АНБ и ЦРУ разногласия носили преимущественно технический характер, то между NRO и ЦРУ спор шел, в основном, вокруг перераспределения денежных средств и отдания предпочтения тому или иному подрядчику (директор NRO открыто лоббировал интересы BBC, не утруждая себя техническими обоснованиями). Специалисты АНБ имели большие сомнения насчет возможности перехвата телеметрической информации и микроволновых излучений с геостационарной орбиты. По словам бывшего официального представителя ЦРУ Виктора Марчетти, в АНБ полагали, что перехват миллиметровых и микроволновых излучений возможен исключительно в пределах относительно узкой и короткой области. В итоге отдел

операций РЭР, являющийся частью Управления науки и технологий ЦРУ, заключил контракт с компанией TRW. Плодом совместных усилий стала серия новых спутников, известных под названием RHYOLITE. Эти аппараты были способны перехватывать сигналы в диапазонах VHF, UHF и микроволновой части спектра. В официальном релизе TRW КА был описан как «многоцелевая система электронного наблюдения».

Запуск первого аппарата состоялся 19 июня 1970 г. с помощью носителя Atlas SLV-3A/Agema-D в рамках программы «Program 720». В отличие от КА типа CANYON, RHYOLITE, согласно данным Регистра ООН, был выведен на обычную геостационарную орбиту с наклоном 0.1°. Кроме того, при запуске использовался более длинный головной обтекатель. Эти два признака позволяют четко различить пуски, относящиеся к двум различным программам. Дополнительные источником информации служат уже упоминавшиеся отчеты BBC США по пускам. О физических характеристиках КА RHYOLITE известно очень мало. По оценкам, масса КА составляет 698.5 кг (1540 фунтов). Форма корпуса – цилиндр высотой 1.7 м и диаметром 1.4 м. Диаметр антенны для перехвата радиосигналов – более 5.2 м (согласно одному из источников – около 19 м).

После запуска 6 марта 1973 г. второго КА первый был переориентирован на разведку китайского и вьетнамского направлений, в то время как новый спутник продолжил слежение за районами пуска ракет различного класса с территории Советского Союза. К моменту, когда на орбиту был выведен четвертый аппарат в серии, сформировалась стратегия ведения разведки из двух орбитальных позиций на ГСО – 45° в.д. и 115° в.д. В каждой из позиций в конечном итоге было размещено по два спутника. Основной задачей аппаратов в западной позиции был перехват телеметрии при пусках БР с Байконура в район падения «Куря» на Камчатке, а также при космических пусках и пусках с полигона Капустин Яр. Спутники в восточной позиции были нацелены на отслеживание пусков ракет из Плесецка, в первую очередь БРСД «Пионер» (SS-20). В целом четыре КА покрывали огромную территорию, включающую Европу, Азию, Ближний Восток и Африку. Помимо решения основной задачи, КА типа RHYOLITE

Запуски КА серии CANYON/CHALET/VORTEX/MERCURY

№ объекта	Международное обозначение	Наименование в официальных источниках	Другие наименования	Дата запуска	Время запуска, UTC	Полигон и стартовый комплекс	Оценочная стартовая масса, кг	Оценочная сухая масса, кг	Официальная орбита ООН			
									i, °	Период, мин	H <sub>max</sub> , км	H <sub>min</sub> , км
03334	1968-063A	OPS 2222	AFP-827 F1, CANYON 1	06.08.1968	11:10	СС LC13	680	230	9.9	1436.0	39862	31680
03889	1969-036A	OPS 3148	AFP-827 F2, CANYON 2	13.04.1969	02:40	СС LC13	680	230	10.2	1436.0 1445.0	39251	32672
04510	1970-069A	OPS 7329	AFP-827 F3, CANYON 3	01.09.1970	01:00	СС LC13	680	230	10.3	1441.9	39855	31947
06317	1972-101A	OPS 9390	AFP-827 F5, CANYON 5	20.12.1972	22:20	СС LC13	680	230	9.7	1440.4	40728	31012
07963	1975-055A	OPS 4966	AFP-827 F6, CANYON 6	18.06.1975	09:00	СС LC13	680	230	9.0	1422.0	40800	30200
10016	1977-038A	OPS 9751	AFP-827 F7, CANYON 7	23.05.1977	18:13:00	СС LC13	680	230	27.1	739.0	40980	191
10941	1978-058A	OPS 9454	AFP-366 F1, CHALET 1	10.06.1978	19:08	СС LC40	1200	950	12.0	1446.3	42039	29929
11558	1979-086A	OPS 1948	AFP-366 F2, VORTEX 2	01.10.1979	11:22:01	СС LC40	1200	950	7.5	1445.5	41497	30443
12930	1981-107A	OPS 4029	AFP-366 F3, VORTEX 3	31.10.1981	09:22:01	СС LC40	1200	950	29.3	90.4	382	134
14675	1984-009A	OPS 0441	AFP-366 F4, VORTEX 4	31.01.1984	03:08:00	СС LC40	1400	1050	29.4	96.4	1023	146
19458	1988-077A	USA 31*	AFP-366 F5, VORTEX 5	02.09.1988	12:05	СС LC40	1400	1050	26.7	708.9	39449	465
19976	1989-035A	USA 37	AFP-366 F6, VORTEX 6	10.05.1989	19:47:01	СС LC40	1400	1050	27.5	720.0	40073	455
23223	1994-054A	USA 105	MERCURY 1, Adv. VORTEX 1	27.08.1994	08:58	СС LC41	4500	3000	28.7	91.0	460	188
23855	1996-026A	USA 118	MERCURY 2, Adv. VORTEX 2	24.04.1996	23:37:01	СС LC41	4500	3000	28.6	684.0	38455	225

\* Пуск неудачный, отказ ступени Transtage, КА не выведен на расчетную орбиту



также вели разведку линий связи, включавшую перехват утренних биржевых сообщений и других деловых звонков. Регулярно отслеживались переговоры по рации в диапазоне UHF/VHF между подразделениями Советской Армии во время проведения учений. Оценивая проект RHYOLITE, Виктор Марчетти охарактеризовал его как «очень интересный, продвинутый в технологическом плане и очень желанный, так как благодаря ему мы (США. – В.А.) получили ту информацию, которую хотели иметь о советских испытаниях БРСД, программах ПРО, противоспутниковых программах, а также... китайской программе создания МБР».

В 1975 г. программе RHYOLITE был нанесен сильный удар, когда сотрудник компании TRW Кристофер Бойс со своим другом Эндрю Долтоном Ли продал технические характеристики КА и детали программы сотрудникам КГБ СССР. В 1977 г. в ходе слушаний по делу о шпионаже наименование RHYOLITE было скомпрометировано публично и в соответствии с принятой в NRO практикой изменено на новое – AQUACADE. Изменилось и наименование программы, в рамках которой производились пуски. Теперь она стала называться «Program 472». По мнению аналитиков, еще одной задачей, которую решали КА RHYOLITE/AQUACADE, было прослушивание каналов связи через геостационарные спутники, размещенные в близлежащих позициях.

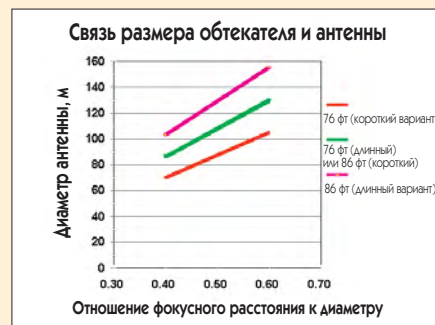
В 1979 г. началась разработка новой модификации КА РЭР для ЦРУ. Она получила наименование MAGNUM. Конструкция аппарата была оптимизирована для обеспечения возможности запуска с борта шаттла. Масса КА составляла 2295–2352 кг. Конструкция включала две большие параболические антенны – одну для ведения разведки и вторую, меньше по размерам, для сброса получаемой информации на наземные станции. Предположительно аппараты этой серии оснащались специальным оборудованием для приема и ретрансляции сигналов, посылаемых сотрудниками агентурной разведки, либо специальными датчиками. Первый пуск состоялся с борта корабля «Дискавери» в полете STS-51С. Шаттл стартовал 24 января 1985 г., а сутками позже КА, получивший официальное наименование USA-8, с двухступенчатым разгонным блоком IUS был выведен из грузового отсе-

ка в самостоятельный полет. Второй аппарат был запущен по прошествии почти пяти лет и снова с борта «Дискавери». Старт состоялся 22 ноября 1989 г. и через сутки USA-48 продолжил свой путь на ГСО с помощью РБ IUS. Новый аппарат носил уже другое кодовое наименование – ORION, так как предыдущее «утекло» в прессу.

В последующие годы в работах зарубежных аналитиков применительно к КА, который должен был прийти на смену серии MAGNUM/ORION, использовалось наименование MENTOR. В 1995 и 1998 гг. новые аппараты РЭР (USA-110 и USA-139) были запущены на ГСО носителями Titan 4 с РБ Centaur. В отличие от MERCURY, они были установлены на носителе под обтекателем длиной 86 футов, из чего был сделан вывод о предполагаемых размерах антенны для ведения разведки. Ее диаметр оценен в 129–130 м. На самом деле, если предположение о том, что антенны разработаны компанией Hughes и их внешний вид схож с «коммерческим вариантом», использованным в КА Thuraya, верно, то это позволяет получить некоторые количественные оценки размеров антенн КА РЭР. В качестве ограничений при оценке могут учитываться габариты головных обтекателей и отношение фокусного расстояния к диаметру антенны. При этом возможны варианты размещения сложной части антенны только в цилиндрической части ГО («короткий» вариант), либо с продолжением в коническую часть ГО («длинный» вариант). Для двух типоразмеров обтекателей (76 и 86 футов) «длинный» и «короткий» варианты будут иметь следующие размеры (в футах):

ГО	«Короткий» вариант	«Длинный» вариант
76	34.4	44.2
86	43.7	52.5

Эти размеры накладывают физические ограничения на глубину антенной чаши. Из соотношения между глубиной чаши, диаметром и фокусным расстоянием можно получить оценки размеров. На рисунке приведены результаты таких оценок для трех вариантов компоновки КА под обтекателем («короткий» для ГО 86 и «длинный» для ГО 76 принятые совпадающими). При расчетах принималось, что для параболических рефлекторов отношение фокусного расстояния к диаметру обычно находится в диапа-



Зависимость размера антенны от отношения фокусного расстояния к диаметру для трех вариантов компоновки КА РЭР под головным обтекателем

зоне 0.4...0.6. Этот диапазон представляет собой определенный компромисс между максимальным коэффициентом усиления, простотой конструкции облучателя и эффективностью.

В начале 1990-х годов некоторые работы зарубежных аналитиков и публикации в СМИ ошибочно использовали наименования Jeroboam и Rheoboam по отношению к КА РЭР нового поколения, запускаемых РН Titan 4 с РБ Centaur. Эти наименования не имеют ничего общего с реальными, так как в действительности были придуманы Джоном Пайком из Федерации американских ученых. Они использовались им в собственных работах с целью ввести отличие в наименованиях в условиях отсутствия реальных, но, к сожалению, внесли определенную путаницу. В настоящее время большинство аналитиков в отношении КА USA-110 и USA-139 используют наименование Advanced ORION.

**Орбитальное построение системы РЭР на ГСО**

На Всемирной радиоконференции 1995 г. США зарегистрировали спутниковую сеть для неких космических аппаратов, работающих в диапазоне 17.8–21.2 ГГц на линии «борт-Земля» и 30–31 ГГц на линии «Земля-борт». Сеть включает 12 позиций на ГСО и 8 КА на орбите с наклоном 63° высотой 39400×1000 км. Сеть зарегистрирована под условным именем USCSID. В таблице на с.32 приведены данные по геостационарным позициям для этой сети.

Почти с полной уверенностью можно утверждать, что заявка на регистрацию

**Запуски КА серии RHYOLITE/AQUACADE/MAGNUM/ORION/MENTOR**

№ объекта	Международное обозначение	Наименование в официальных источниках	Другие наименования	Дата запуска	Время запуска, UTC	Полигон и стартовый комплекс	Оценочная стартовая масса, кг	Оценочная сухая масса, кг	Официальная орбита ООН			
									<i>i</i> , °	Период, мин	<i>H</i> <sub>max</sub> , км	<i>H</i> <sub>min</sub> , км
04418	1970-046A	OPS 5346	PROGRAM 720, RHYOLITE 1	19.06.1970	11:37	CC LC13	700	350	0.1	1426.5 1438.5	35863	35804
06380	1973-013A	OPS 6063	PROGRAM 720, RHYOLITE 2	06.03.1973	09:30	CC LC13	700	350	0.2	1435.0	36679 35855 35679	35855
10508	1977-114A	OPS 4258	PROGRAM 472, AQUACADE 3	11.12.1977	22:45:01	CC LC13	700	350	27.8	591.8	33759	182
10787	1978-038A	OPS 8790	PROGRAM 472, AQUACADE 4	07.04.1978	00:45:01	CC LC13	700	350	28.4	615.5	35033	150
15543	1985-010B	USA 8	MAGNUM 1	24.01.1985 19:50:00	25:01.85 13:00?	KSC LC39A, STS-20 (51-C)	2300	2000	28.4	612.3	34670	341
20355	1989-090B	USA 48	ORION 2, MENTOR	23.11.1989	00:23:30	KSC LC39B, STS-33R	2300	2000	28.5	88.9	224	216
23567	1995-022A	USA 110	Adv. ORION 1	14.05.1995	13:45:00	CC LC40	4500	3000	28.6	90.7	455	165
25336	1998-029A	USA 139	Adv. ORION 2	09.05.1998	01:38:01	CC LC40	4500	3000	28.6	91.8	551.2	171.6
27937	2003-041A	USA 171	Adv. ORION 3	09.09.2003	04:29	CC LC40	4500	3000				

Примечания:

1. Для запусков, осуществленных с борта шаттлов, в графе «Дата запуска» указаны дата и время старта МТКК, а в графе «Время запуска» – дата и время отделения КА с РБ от МТКК.
2. В официальных данных, представленных США в Регистр космических объектов ООН, часто встречаются противоречивые значения. В частности, приводимое значение периода не соответствует приведенным высотам. В таких случаях в таблицах в первой строке дано официально представленное значение периода и высот, а во второй (выделена цветом) – значение периода, пересчитанное по официально представленным значениям высоты апогея и перигея, либо исправленные (в случае очевидной опечатки) значения высот по значению периода.

**Сеть ретрансляторов USCSID на ГСО (США)**

US CSID-W2	-144.00°
US CSID-W1	-141.00°
US CSID-E4	-030.00°
US CSID-E3	-024.00°
US CSID-E2	-013.00°
US CSID-E1	-010.00°
US CSID-A1	000.00°
US CSID-A2	044.00°
US CSID-A3	075.00°
US CSID-A4	082.00°
US CSID-A5	092.00°
US CSID-A6	110.00°

этой сети была сделана не случайно. Скорее всего, она является попыткой юридической защитить радиолинии и орбиты, которые используются с 1970-х годов для КА РЭР, от возможной интерференции сигналов с вновь создаваемыми спутниковыми системами связи Ка-диапазона, такими как, например, Teledesic. Логично предположить, что и современные спутники РЭР США на ГСО размещаются именно в тех орбитальных позициях, которые заявлены в сети USCSID. Проверить это можно с помощью оптических наблюдений. В предположении, что КА РЭР имеют большие размеры (в несколько раз больше обычных связанных спутников), можно ожидать, что они будут выглядеть гораздо ярче, чем другие геостационарные объекты, естественно, если при этом не применяются специальные средства маскировки. И действительно, опубликованные результаты наблюдений подтверждают сделанное предположение.

Так, в Алма-Атинской обсерватории Астрофизического института им. В.Г.Фесенкова Академии наук Республики Казахстан в течение многих лет проводятся обзорные наблюдения геостационарной области. В точках, близких к зарегистрированным в сети USCSID, в разные годы наблюдались крупные неизвестные КА (т.е. неидентифицируемые ни с одним из объектов, по которым имеется публичная орбитальная информация), имеющие видимую звездную величину 7.8–8.8<sup>m</sup> (для сравнения можно сказать, что обычные спутники связи имеют зв. величину порядка 10–12<sup>m</sup>). Столь же яркие неизвестные объекты регулярно отслеживаются немецким наблюдателем Райнером Крахтом. То, что это действительно функционирующие спутники, подтверждается периодически проводимыми маневрами удержания в некоторой номинальной подспутниковой точке.

В приведенной таблице собраны обобщенные данные об этих таинственных ярких космических аппаратах.

При анализе таблицы наблюдений на первый взгляд кажется, что теория относи-

тельно назначения сети USCSID не находит точного подтверждения. Но для объяснения наличия КА РЭР в других орбитальных позициях достаточно сказать, что США в 1996–1997 гг. зарегистрировали в ИТУ более 110 ретрансляторов на ГСО с интервалом 2°–5° вдоль всего геостационарного кольца. Все ретрансляторы заявлены в сетях с общим наименованием USASAT, но с разными цифро-буквенными обозначениями (USASAT-37N, USASAT-42E и т.п.). Часть этих ретрансляторов зарегистрирована в тех же частотных диапазонах, что и USCSID. В частности, такие ретрансляторы размещены в 97° в.д. (USASAT-32W), 89° в.д. (USASAT-370), 78.0° в.д. (USASAT-32V), 72.7° в.д. (USASAT-33P), 70.5° в.д. (USASAT-37N), 68.5° в.д. (USASAT-330), 7.5° з.д. (USASAT-32J). Как видно, даже перечисленные орбитальные позиции вполне удовлетворительно согласуются с реальными положениями наблюдаемых КА.

Кроме того, как видно будет далее, КА РЭР США могут размещаться не только в точках, зарегистрированных в указанных сетях, но и в других, даже не принадлежащих США.

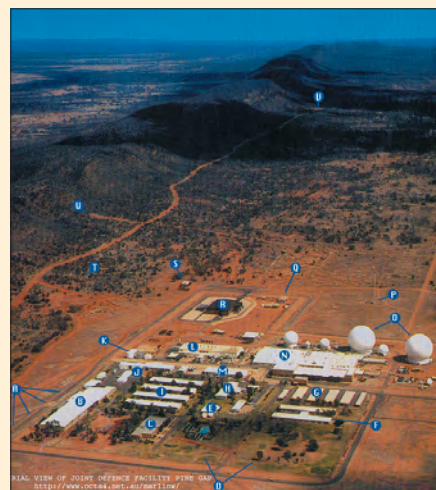
Дополнительную информацию по самим спутникам дает наблюдение верхних ступеней Centaur и IUS, с помощью которых они были выведены на ГСО. Дело в том, что сами спутники, как показывают наблюдения, совершают только маневры поддержания долготы подспутниковой точки и не корректируют наклонение (т.е. плоскость орбиты). Коррекция наклонения, как это происходит в случае подавляющего большинства связанных спутников на ГСО, не требуется, поскольку у КА РЭР на ГСО, во-первых, нет потребителей, для которых бы перенацеливание приемной антенны составляло сколь-нибудь значимую проблему (как в случае с домашними телевизионными антеннами), а во-вторых, запуск КА РЭР производится на орбиты со специально выбранными значениями наклонения и долготы восходящего узла, вследствие чего плоскость орбиты претерпевает гораздо более медленные изменения, чем в случае с обычными связными КА на ГСО. Но на похожих орбитах остаются и ступени. Следовательно, надежно определив орбиту ступени, например РБ Centaur, можно по плоскости орбиты найти соответствующий этой ступени спутник. Затем, спрогнозировав движение ступени, совершающей пассивное движение, назад на предполагаемые даты пусков и сопоставив получаемые положения с результатами моделирования схемы выведения, можно с высокой степенью достоверности сказать о том, когда был запущен конкретный спутник. Это возможно даже в случае, когда после пуска прошло 10–20 лет, поскольку современные модели прогноза движения объектов на ГСО позволяют с высокой точностью получить положение пассивного (т.е. не совершающего никаких активных операций) объекта на длительных интервалах времени. С помощью [17] такой анализ был проделан для одного из объектов, обнаруженных и наблюдаемых Райнером Крахтом. Его орбита по параметрам плоскости очень близка к

орбите спутника №4 из приведенной таблицы. Яркость объекта (9–10<sup>m</sup>) и характер изменения блеска указывают на то, что это РБ Centaur. Не приводя детальных выкладок, можно только сказать, что анализ по описанной выше схеме дает возможность однозначно утверждать – РБ был выведен на ГСО в пуске 24.04.1996. Следовательно, спутник №4 – это КА USA-118. Аналогичным образом были получены результаты по спутникам №2 и №3. Они оказались, соответственно, космическими аппаратами USA-8 и USA-48. А спутник №1 был идентифицирован с КА USA-110.

**Наземные комплексы управления и обработки информации**

Наземная компонента космической РЭР США с КА на ГСО включает несколько комплексов: Менвит-Хилл (Великобритания), Пайн-Гэп (Австралия), Бад-Айблинг (ФРГ), Бабли (США) и Форт-Мид (США). Комплексы связаны между собой криптозащищенными линиями спутниковой связи.

Комплекс Пайн-Гэп носит официальное наименование Joint Defense Space Research Facility. Он расположен примерно в 20 км к юго-западу от города Алис-Спрингс в самом сердце Австралии в долине под названием Пайн-Гэп, которое чаще всего и используют для наименования комплекса.



Комплекс Пайн-Гэп

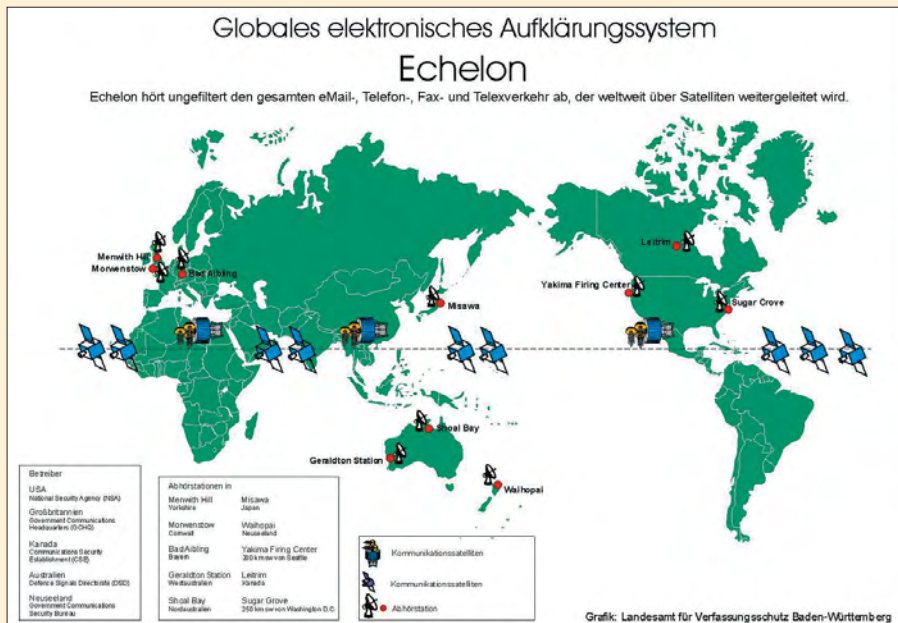
Комплекс включает десяток больших радиопрозрачных куполов, закрывающих антенны, мощный вычислительный комплекс в зале площадью 5600 м<sup>2</sup> и около двадцати прочих вспомогательных сооружений. Две из антенн относятся к системе военной связи DSCS. Первые два купола со скрытыми под ними антеннами были установлены в Пайн-Гэп в 1968 г., как раз перед запуском первого КА CANYON. Они и по сей день остаются самыми большими, образуя западную линию всего антенного комплекса. Первый имеет диаметр около 30.5 м, второй – около 21.5 м. Третий и четвертый были сданы в эксплуатацию к середине 1969 г. Третий имеет диаметр 16.8 м и расположен в 60 м к востоку от самого большого купола. Четвертый существенно меньше – около 6 м в диаметре – и расположен немного к северу от второго. Пятый купол диаметром около 12 м был построен в 1971 г. В 1973 г. антенна, размещавшаяся под третьим куполом, была демонтирована

**Наблюдаемые яркие неизвестные функционирующие КА**

1	14.11.1996–18.07.1997	AA	90°...91° в.д.	US CSID-A5
	25.11.1997–07.12.1999		120°...122° в.д.	–
2	15.02.1991–29.06.1997	AA	91°...92° в.д.	–
	23.11.1997–23.03.1998		88°...89° в.д.	US CSID-A5
	10.02.1999–08.10.1999		70° в.д.	–
3	10.04.1991–08.10.1999	AA	81°...89° в.д.	–
4	2003	PK	-11.6°...-1.1° в.д. (за счет эксцентриситета)	US CSID-E1
5	2003	PK	42.0°...44.1° в.д.	US CSID-A2
6	1999–2003	PK	-26.8°...-27.6° в.д.	US CSID-E4, US CSID-E3

Примечание.

Наблюдатели: AA – Алма-Атинская обсерватория, PK – Райнер Крахт



Предполагаемая архитектура системы «Эшелон»

и заменена на 10-метровую чашу связанного терминала, обозначаемого SCT-35. Шестая антенна под куполом того же размера, что и пятая, была построена в 1977 г. Наконец, в 1980 г. был сдан в эксплуатацию второй связанной терминал, SCT-8, укрытый седьмым куполом. В северной части комплекса была расположена антенна прямой СВЧ-связи с АБ Кларк на Филиппинах. Это был единственный канал спутниковой связи, соединяющий комплекс с терминалами вне Австралии, а до 1973 г. – основной канал связи между Пайн-Гэп и США.

Вычислительный комплекс разделен на три главные секции. Секция управления спутниками (Station-Keeping Section) отвечает за поддержание орбит КА и нацеливание антенн на требуемые объекты. Секция обработки сигналов (Signals Processing Office) осуществляет прием всей разведывательной информации, полученной спутниками, и преобразовывает эту информацию к виду, пригодному для последующего анализа. В Секции анализа сигналов (Signals Analysis Section) работают исключительно сотрудники ЦРУ и АНБ. Многие из сотрудников этой секции являются лингвистами, обрабатывающими перехваты голосовой связи.

Хотя формально комплекс в Пайн-Гэп считается совместной базой США и Австралии и по соглашению количество персонала с каждой из сторон должно быть примерно равным, фактически к работе с разведывательной информацией допущены

только американцы. Соотношение 50:50 достигается за счет учета австралийцев, работающих на базе поварами, садовниками, уборщиками и т.п.

База Королевских ВВС Менвит-Хилл (54.0162°с.ш., 1.6826°з.д.) является крупным центром радиоэлектронной разведки НАТО. Она эксплуатируется совместно США и Великобританией с 1956 г. Только семь из 30 имевшихся в 2002 г. антенн (GT1–GT7 на снимке) предназначены для управления спутниками РЭР на ГСО и приема разведывательной информации с них. Подавляющее большинство остальных антенн используется для перехвата информации со связанных спутников, а также в каналах связи посольств, военных и гражданских учреждений, радиосигналов. Считается, что Менвит-Хилл является главным техническим центром глобальной системы радиоэлектронной разведки «Эшелон», эксплуатируемой совместно США, Великобританией, Австралией, Канадой и Новой Зеландией.

В октябре 2000 г. в Менвит-Хилл было завершено строительство двух новых антенн, за-

крытых радиопрозрачными куполами. Они не имеют отношения к РЭР и должны использоваться в качестве элемента наземного сегмента системы SBIRS.

Всего на базе работает около 1800 человек.

Форт-Мид (Fort Meade) с 1957 г. является основным центром АНБ США по анализу полученной информации. Сюда стекаются в том числе и данные, полученные спутниками РЭР на ГСО.

В 1997 г. в дополнение к регистрационным заявкам 1995 г. появилось еще несколько документов, проливающих свет на размещение на территории США наземных объектов, связанных с системой космической РЭР с ГСО. Федеральная комиссия США по связи выдала лицензию на использование диапазона 17.8–20.2 ГГц службой передачи электронных цифровых сообщений (Digital Electronic Messaging Service, DEMS). Одновременное использование данной полосы частот правительственными службами фиксированной спутниковой связи и



База Королевских ВВС Менвит-Хилл



База Менвит-Хилл: слева – общий вид, справа – антенны для системы SBIRS

неправительственными службами DEMS в одних и тех же районах невозможно из-за интерференции сигналов. В связи с этим Министерство обороны США через Национальную администрацию по телекоммуникациям и информации (National Telecommunications and Information Administration, NTIA) подало заявку о специальных зонах вокруг Вашингтона и Денвера, в которых запрещается работа DEMS. Заявка была удовлетворена. Указанные в заявке координаты центра районов соответствуют в окрестности Вашингтона авиабазе Эндрюс и району Шугар-Гроув (Sugar Grove) в

Наземный пункт	Наименование заявленной наземной станции	Наименование зарегистрированной орбитальной позиции на ГСО
Menwith Hill	MENWITH HILL-1A, -2A	DJCF-1A, -2A
Buckley	MENWITH HILL-A1, -A2, -E1, -E2, -E3, -E4 BUCKLEY1-KA1, -KA2, -KA3 BUCKLEY2-KA1, -KA2, -KA3	USCSID-A1, -A2, -E1, -E2, -E3, -E4 USDKA1, USDKA2, USDKA3
Buckley	BUCKLEY-W1, -W2	USCSID-W1, -W2
Buckley	BUCKLEY1-KW1, -KW2 BUCKLEY2-KW1, -KW2	USDKW1, USDKW2
Pain Gap	JDFPG-1A, -2A, -3A	DEF-R-SAT-1A, -2A, -3A
Pain Gap	JDFPG-A3, -A4, -A5, -A6	USCSID-A3, -A4, -A5, -A6
Ft. Belvoir?	DCEETA-E1, -E2, -E3, -E4, -W1, -W2	USCSID-E1, -E2, -E3, -E4, -W1, -W2
Ft. Belvoir?	DCEETA-KA1, -KA2, -KA3, -KH1, -KH2, -KW1, -KW2	USDKA1, USDKA2, USDKA3, USDKH1, USDKH2, USDKW1, USDKW2

Западной Вирджинии, а в районе Денвера – базе национальной воздушной гвардии Бакли и району населенного пункта Моррисон (штат Колорадо).

В мае, июне и декабре 2000 г. от США, Великобритании и Австралии в соответствии с Резолюцией 58 (WRC-2000) в ИТУ поступили запросы на координацию частотных диапазонов для наземных приемных станций фиксированной службы связи, обеспечиваемой спутниками на ГСО. В качестве наземных станций предлагается зарегистрировать уже известные читателю Менвит-Хилл и Бакли (оба под своими собственными наименованиями), Пайн-Гэп (под условным наименованием JDFPG, что очевидно означает Joint Defense Facility Pain Gap), а также некую станцию под условным наименованием DCEETA на территории США. Возможно, что под названием DCEETA скрывается секретная база NRO Форт-Бельвуар (Ft. Belvoir), известная в разведывательных кругах как Area 58. На этой базе, согласно данным Федерации американских ученых, производится обработка видовой разведывательной информации, получаемой со спутников KH и Lacrosse. Аббревиатура DCEETA расшифровывается как Defense Communications Electronics Evaluation Testing Activity и служит для обозначения подразделения NRO, занимающегося приемом и обработкой информации со спутников видовой разведки.

В таблице приведено соответствие между наземными станциями и зарегистрированными ретрансляторами на ГСО.

Таким образом, спутники, размещенные на ГСО в точках сети USCSID, могут работать с четырьмя наземными пунктами. Этот вывод можно рассматривать в качестве косвенного подтверждения совместной работы трех государств в рамках единой программы. Кроме того, согласно регистрационным данным, для этих же наземных пунктов предусмотрена работа с другими спутниковыми сетями на ГСО: с американской USDK, австралийской DEF-R-SAT и английской DJCF. В таблице приведены основные регистрационные данные для этих сетей.

Следует обратить внимание на тот факт, что сети DJCF и DEF-R-SAT (за исключением позиции в 121.0° в.д.) отличаются совершенно другим частотными диапазонами по сравнению с USCSID. Но DEF-R-SAT зарегистрирована в орбитальных позициях, очень близких к USCSID. Кроме того, в этой сети есть четвертая орбитальная позиция – 121.0° в.д., которая отсутствует в заявке на регистрацию наземных станций. Для этой позиции дополнительно зарегистрирован тот же частотный диапазон, что и для USCSID! Это обстоятельство вполне мо-

жет служить объяснением факта наличия наблюдаемого крупного геостационарного КА (№1 в таблице наблюдаемых спутников на с.32) вблизи точки 121.0° в.д. Сети USDKW и USDKH зарегистрированы в тех же орбитальных позициях и в тех же частотных диапазонах, что и USCSID, плюс в новом диапазоне 71–84 ГГц. Сеть USDKH зарегистрирована в орбитальных позициях, далеко

Наименование орбитальной позиции	Государство, подавшее заявку	Долгота, ° в.д.	Диапазон частот, ГГц
USDKW2	США	-144.00	17.8-21.4, 30-31, 71-84
USDKW1	США	-141.00	17.8-21.4, 30-31, 71-84
USDKA2	США	-069.00	1.71-1.98, 2.2-2.31, 17.8-21.4, 30-40.5, 47.2-84
USDKA1	США	-065.00	1.71-1.98, 2.2-2.31, 17.8-21.4, 30-40.5, 47.2-84
USDKA3	США	-060.00	1.71-1.98, 2.2-2.31, 17.8-21.4, 30-40.5, 47.2-84
DJCF-2A	Великобритания	-039.00	7.9-8.5, 12.5-12.75
USDKH2	США	-030.40	17.8-21.4, 30-31, 71-84
USDKH1	США	-024.00	17.8-21.4, 30-31, 71-84
DJCF-1A	Великобритания	039.50	7.9-8.5, 12.5-12.75
DEF-R-SAT-2A	Австралия	072.00	1.215-1.452, 1.559-1.61, 7.9-8.5, 11.7-12.75
DEF-R-SAT-1A	Австралия	082.00	1.215-1.452, 1.559-1.61, 7.9-8.5, 11.7-12.75
DEF-R-SAT-3A	Австралия	093.00	1.215-1.452, 1.559-1.61, 7.9-8.5, 11.7-12.75
DEF-R-SAT-4B 121.0E	Австралия	121.00	1.215-1.452, 1.559-1.61, 7.9-8.5, 11.7-12.75, 17.8-21.4, 30-31

Использованные источники и информационные ресурсы:

1. Jeffrey T. Richelson. *American Espionage and the Soviet Target*. – New York, 1987, pp.222-247.
2. Dwayne D. Day. *Capturing the High Ground. The U.S. Military in Space. Part 1*. – Countdown, Jan/Feb 1995, pp.36-38.
3. Roger G. Guillemette. *USAF Launches Pair of Top-Secret Eavesdropping Satellites... but Titan IV Suffers Yet Another Setback*. – Countdown, Sep/Oct 1995, pp.28-35.
4. Roger G. Guillemette. *Top-Secret Eavesdropping Satellite Launched by Titan IV/Centaur*. – Countdown, Jul/Aug 1994, pp.39-43.
5. Christopher Anson Pike. *CANYON, RHYOLITE and AQUACADE: US Signals Intelligence Satellites in the 1970s*. – Spaceflight, Vol.37, Nov 1995, pp.381-383
6. Jonathan McDowell. *US Reconnaissance Satellite Programs. Part 2: Beyond Imaging*. – Quest, Vol. 4, No. 4, pp.40-45.
7. *The Space Network List (SNL) Quarterly Report (as annexed to BR IFIC 2496 / 17.6.2003 (Space Services))*. International Telecommunication Union.
8. FCC 95-316. *Federal Communication Commission Memorandum Opinion and Order. Adopted Jul 28, 1995; Released Jul 31, 1995*.
9. Диденко А.В., Демченко Б.И, Усольцева Л.А. и др. *Зональный каталог геостационарных спутников*. – Алматы, Фылым, 2000.

10. Norman Polmar, Thomas B. Allen. *Spy Book. The Encyclopedia of Espionage*. – NY, 1997.

11. Андронов А. *Американские спутники радиоэлектронной разведки на геосинхронных орбитах*, *Зарубежное военное обозрение*, №12, 1993, стр. 37-43.

12. Вартасян В.А. *Радиоэлектронная разведка*. – М.: Воениздат, 1991.

13. FAS Space Policy Project. *Сайт* <http://www.fas.org/spp>

14. Демин В.П., Куприянов А.И., Сахаров А.В. *Радиоэлектронная разведка и радиомаскировка*. – М.: Издательство МАИ, 1997.

15. *Официальные материалы о регистрации космических объектов, представленные США для внесения в Регистр ООН (документы серий A/AC.105/ и ST/SG/SER.E/)*.

16. Jonathan McDowell. *Jonathan's History of Spaceflight. Launch Log*. *Сайт* <http://host.planet4589.org/space/book/LOGS/logindex/logs.html>

17. *Информационно-аналитический комплекс «БИКОП». ЗАО «КИА системы»*.

18. *Материалы группы «Yorkshire CND»*. *Сайт* <http://www.gn.apc.org/cndyorks/mhs/index.htm>

19. *GEO objects information status and the end of life manoeuvring. Доклад Российской делегации на 37-й сессии Научно-технического подкомитета Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях (37th STS UNCOPIUS session)*. Вена, февраль 2000 г.

20. *Материалы Рабочей группы 1 (WG1) Межагентского координационного комитета по «космическому мусору» (IADC). 20th IADC Meeting, Apr 9-12, 2002, Surrey University, Guildford, UK*.

21. *Электронная конференция наблюдателей спутников SeeSat-L*.

## Увольнения в корпорации Lockheed

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**9 сентября** представители руководства Lockheed Martin сообщили о том, что вскоре будут уволены первые девять\* человек из 400–500 сотрудников компании, работающих на станции ВВС «Мыс Канаверал» по программе Titan.

Фактически все эти рабочие места исчезнут после выполнения двух запусков PH Titan с мыса Канаверал – в начале и в конце 2004 г. Некоторая, совсем малая, часть инженеров и техников еще останется здесь до тех пор, пока последний «Титан» не улетит с авиабазы ВВС «Ванденберг» в Калифорнии в 2005 г., сказала представитель Lockheed Martin Джули Эндрю (Julie Andrews).

Корпорация предполагает перебросить часть работников, занятых сейчас обслуживанием «Титанов», в другие программы, и готова помочь уволенным найти работу в других компаниях в районе мыса Канаверал.

*По материалам Florida Today*

\* Они обслуживали разгонный блок Centaur и в ближайшем будущем станут не нужны – в следующих пусках предполагается использовать вариант PH Titan 4 без этой ступени.

# Второй пуск «Кайточжэ», по-видимому, снова неудачный

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**16 сентября** с космодрома Тайюань провинции Шаньси в северной части КНР был осуществлен пуск первой китайской четырехступенчатой твердотопливной РН «Кайточжэ» (КТ-1; Kaitouzhe, «Первопроходец-1»), предназначенной для «выведения по срочному запросу» малых и сверхмалых (микро) спутников массой до 100 кг. Эти КА используются для космической разведки естественных ресурсов, наблюдения за состоянием окружающей среды, мониторинга природных катастроф, проведения научных экспериментов и передачи репортажей о спортивных мероприятиях.

По сообщению<sup>1</sup> агентства Синьхуа, запуск свидетельствует, что Китай в самое ближайшее время станет третьей страной мира, способной быстро выводить спутники на орбиту. В области коммерческих запусков сейчас лишь США и Россия обладают такими возможностями, поскольку у них есть твердотопливные РН.

По заверениям разработчиков, «Кайточжэ-1» способна вывести спутник на околоземную орбиту за 12 часов, тогда как на подготовку к запуску «внушительной» ракеты с ЖРД<sup>2</sup> обычно требуется примерно 3 месяца, включая время на перевозку с завода-изготовителя, сборку, установку, испытания и заправку топливом. В этом отношении твердотопливная КТ-1 гораздо проще и удобнее в обращении. Кроме того, «Кайточжэ-1» может быть запущена с передвижного стартового стола.

По словам Ся Гогуна, генерального директора «Китайской аэрокосмической научно-промышленной корпорации» CASIC (China Aerospace Science and Industry Corporation), «китайские специалисты серьезно проанализируют и обобщат опыт первого испытательного полета, чтобы как можно скорее ввести РН «Кайточжэ-1» в эксплуатацию» [1].

Обратите внимание на последнюю фразу: дело в том, что нынешний запуск КТ-1 – уже не первый, а второй. Первый состоялся ровно год назад (НК №11, 2002). Эту и другие «нестыковки» сообщения можно, конечно, отнести на сложность и изощренность восточного ума репортеров Синьхуа, которые умудрились назвать запуск успешным, не приведя никаких параметров орбиты спутника...

Больше информации приведено на официальном сайте China Space News [2], сообщения с которого перевел на английский независимый аналитик Чэнь Лань (Chen Lan). Они сводятся к тому, что запуск, очевидно, был суборбитальным и его результаты можно назвать успешными лишь с точки зрения «стандартов отработки». Одной из задач миссии являлось выведение на приполярную орбиту высотой

300×300 км микроспутника PS-2 массой 40 кг. Система наведения, головной обтекатель и система отделения полезного груза со своей задачей справились, однако «некоторые из целей испытания достигнуты не были»...

По информации Чэнь Ланя, контракт на запуск PS-2 был подписан 29 июля с.г. «Аэрокосмической корпорацией твердотопливных ракет-носителей» ASLVC (Aerospace Solid Launch Vehicle Corp.) и харбинской аэрокосмической высокотехнологической компанией «Фэньхуа» (Harbin Fenghua-Aerospace Hi-Tech Co. Ltd.). Филиал последней – пекинская фирма «Пусковые технологии» (Beijing Launch System Technologies) – обеспечил услуги по запуску КТ-1 на общую сумму 48.5 млн юаней (5.8 млн \$). ASLVC в данном случае была не только разработчиком РН, но и заказчиком пуска, а в будущем планирует выступать поставщиком пусковых услуг. Главным акционером обеих компаний являлась CASIC; на деньги этой корпорации, без привлечения государственного финансирования, была разработана ракета КТ-1. Аварийный запуск в прошлом году уже нанес серьезный урон проекту [3].

О существовании в КНР программы легких твердотопливных РН было известно давно, но более или менее детальная информация появилась лишь на IV Международной аэрокосмической выставке «Чжухай-2002» (3–8 ноября 2002 г.), где компания ASLVC впервые представила полноразмерные макеты носителей семейства «Первопроходец» – легкую КТ-1 для запуска КА на низкую околоземную орбиту, более крупную КТ-2 – на геостационарную (!) и самую тяжелую, с увеличенной второй ступенью и двумя небольшими навесными стартовыми ускорителями, – на солнечно-синхронную приполярную орбиту. По своим тактико-техническим характеристикам эти космические носители соответствуют стратегическим ракетам DF-21, DF-31 и DF-31A.

Поскольку штатные третья и четвертая ступени КТ-1 будут готовы лишь к 2005 г., грузоподъемность носителя ограничена одним спутником массой 100 кг. Расчетный вариант КТ-2А сможет вывести на орбиту три КА общей массой 400 кг. Все семейство будет запущено в эксплуатацию после 2005 г.

Хотя официально «Первопроходцы» представлены для использования в сфере коммерческих запусков, западные эксперты однозначно утверждают, что эти ракеты будут обслуживать военные миссии. Недаром церемонии учреждения компании ASLVC в мае 2000 г. посетили генералы Лю Хуацин (Liu Huaqing), бывший вице-председатель Центральной военной комиссии, и Хуан Цышэн (Huang Cisheng), заместитель руководителя



II Артиллерийского управления (Deputy Commander of the Second Artillery), в ведении которого находятся стратегические и тактические ракеты НОАК.

Носители семейства КТ смогут выводить на орбиту малые аппараты разведки и связи, а также новые противоспутниковые системы, находящиеся в разработке в КНР. Мобильность РН позволит оперативно выставлять их на требуемый курс перехвата [4].

По мнению Роберта Карниола (Robert Karniol), редактора азиатско-тихоокеанского бюро журнала Jane's Defense Weekly, независимо от целей использования этих ракет, они повышают возможности пусковой инфраструктуры Китая.

«Как и в [промышленно развитых] странах, в Китае спутники используются для военной связи, разведки, навигации и точного определения местоположения, – говорит Корнуэлл. – Спутники связи значительно улучшают управляемость вооруженных сил; спутники-разведчики обеспечивают военные виды разведывательной информацией, а спутники глобальной навигационной системы, помимо прочего, увеличивают точность наведения ракет».

Карниол не смог ничего сказать об особенностях последнего пуска КТ-1: журналистам Jane's Defence Weekly не удалось получить комментарии о пуске у официальных представителей CASIC... [5]

Источники:

1. Сообщение агентства Синьхуа.
2. Сообщение сайта [www.china-spacenews.com](http://www.china-spacenews.com)
3. Пресс-релизы компаний – разработчиков и заказчиков системы КТ-1: <http://stock.szptt.net.cn/info/comInfo/TitleCont.html?subid=6&seq=219399> (EGM resolution) <http://stock.szptt.net.cn/info/comInfo/TitleCont.html?subid=6&seq=215326> (trade announcement)
4. Сообщение сайта <http://www.centerforsecuritypolicy.org>
5. Сообщение Jane's Defence Weekly

## Сообщения

⇨ 6 сентября на предприятии Lockheed Martin в Саннивейле получил значительные повреждения метеорологический спутник NOAA-N', который предполагается запустить в 2008 г. Аппарат оказался не закреплен на кантователе и во время переворачивания из вертикального в горизонтальное положение соскользнул и упал на пол с высотой около 1 м. Образована комиссия из представителей Lockheed, NASA (заказчик) и NOAA (эксплуатирующая организация) для оценки размера повреждений и установления причин и обстоятельств инцидента; поврежденный аппарат находится под охраной, а вся документация арестована. По неофициальным данным, спутник стоимостью 239 млн \$ был разбит из-за того, что во время работы с другим КА с кантователя были сняты болты, которыми крепился КА NOAA-N'. – П.П.

⇨ Northrop Grumman Space and Mission Systems Corp. получила 16 сентября дополнительный контракт на 15.66 млн \$ на интеграцию измерителя вертикального профиля озона на экспериментальный аппарат NPP Национальной полярной метеосистемы США. Аппарат планируется запустить в 2006 ф.г., а срок окончания работ по контракту – ноябрь 2015 г. – П.П.

<sup>1</sup> В английском и русском вариантах сообщение появилось через 10 дней после события, аж 26 сентября, причем время запуска так и не было названо!

<sup>2</sup> По-видимому, имеются в виду китайские РН «Великий Поход».



**А.Копик.** «Новости космонавтики»  
 Фото А.Бабенко

**27 сентября** в 09:11:43.626 ДМВ (06:11:44 UTC) с Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск был произведен пуск РН «Космос-3М» (11К65М №103. – Ред.). Носитель вывел на орбиту шесть космических аппаратов: «Можаяец-4», «Ларец», NigeriaSat-1, BilSat-1, UK-DMC и KAISTSat-4.

По информации КП Космических войск, выведение спутников на целевую околокруговую солнечно-синхронную орбиту прошло штатно в соответствии с циклограммой полета РН. Последовательное отделение всех шести КА от второй ступени РН произошло в период с 09:46:28 по 09:46:39 ДМВ вне зоны радиовидимости с территории России.

В 10:50 ДМВ оба российских КА («Можаяец-4» и «Ларец») через систему наземного командно-измерительного комплекса, входящего в структуру ГИЦИУ КС им. Г.С.Титова, взяты на управление Космическими войсками, а зарубежные КА переданы на управление заказчикам запуска.

Орбиты, международные обозначения и номера в каталоге Стратегического командования США, присвоенные аппаратам после отделения от РН, приведены в таблице.

Командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов, руководивший проведением запуска, высоко оценил профессионализм и слаженность действий испытателей и боевых расчетов космодрома Плесецк, которым пришлось проявить их в полной мере при ликвидации технической неполадки, возникшей при подготовке РН к запуску. (Пуск планировался на 26 сентября, однако был перенесен на сутки из-за возникшей неполадки в наземном запорочном оборудовании.)

КА	Междуn. обозн.	Номер	Орбита			период
			$i^\circ$	$H_{min}$	$H_{max}$	
Можаяец-4	2003-042A	27939	98.201	680.4	710.4	98.537
Ларец	2003-042B	27940	98.202	680.7	710.4	98.537
BilSat-1?	2003-042C	27941	98.202	680.9	709.8	98.524
NigeriaSat-1?	2003-042D	27942	98.201	681.1	709.4	98.524
UK-DMC	2003-042E	27943	98.202	680.6	709.6	98.522
Ступень РН?	2003-042F	27944	98.198	680.7	708.8	98.510
KAISTSat-4	2003-042G	27945	98.203	680.8	708.4	98.508

**«Можаяец-4»**

Спутник, имеющий исследовательско-образовательные цели, будет собирать данные об электрических и радиационных полях, влияющих на работу приборов и систем космических аппаратов, а также осуществлять экологический мониторинг Земли.

Задачи КА «Можаяец-4» и его предшественника – КА «Можаяец» во многом схожи и включают:

- ♦ оценку влияния радиационных потоков в космическом пространстве на ресурсы электронных приборов;

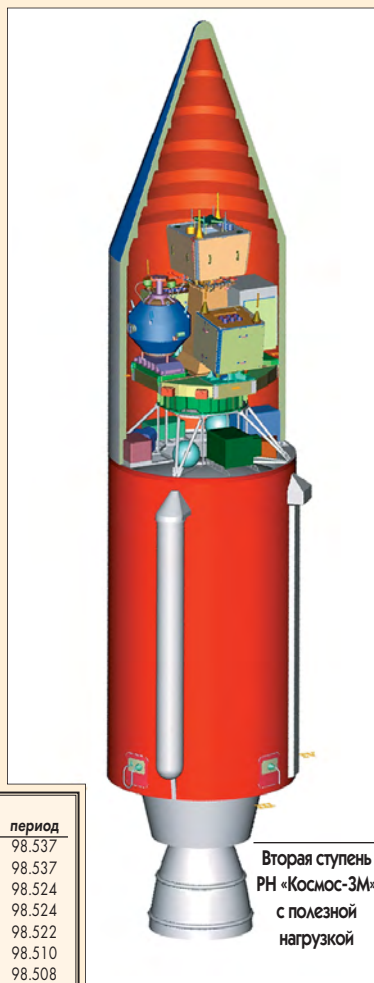
- ♦ отработку технологии использования навигационной аппаратуры потребителей космической навигационной системы ГЛОНАСС для космических систем;
- ♦ ознакомление студентов старших курсов вузов с законами движения аппарата, методами управления, анализа телеметрической и траекторной информации;
- ♦ оценку точностных характеристик траекторных измерений;
- ♦ изучение процессов гравитационной и магнитной ориентации спутника;
- ♦ испытания в области любительской спутниковой радиосвязи.

КА «Можаяец-4» разработан и изготовлен КБ «Полет» в г.Омске на базе конверсионного аппарата «Стрела-1М». Специалисты указывают, что все работы по созданию КА проведены в очень сжатые сроки.

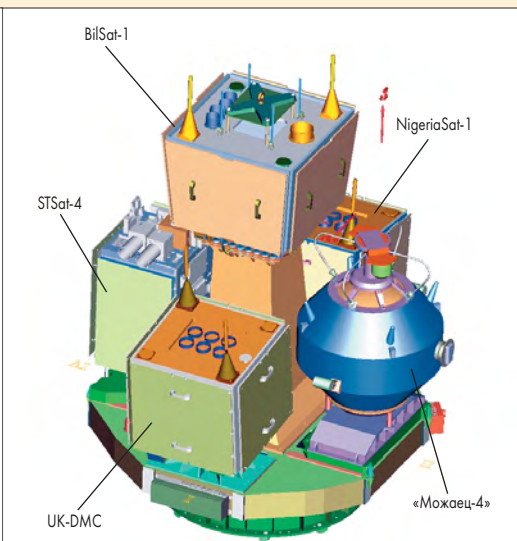
Масса спутника – 59 кг. Его форма близка к сферической, около 800 мм в диаметре. Основная бортовая аппаратура размещена в гермоконтейнере, аппаратура ориентации и стабилизации – вне гермоконтейнера.

На спутнике установлено следующее оборудование:

- ❖ аппаратура навигационных определений (НАП) московского КБ «Компас»;
- ❖ аппаратура радиационных исследований «Призма-2», созданная академией им. А.Ф.Можайского;
- ❖ аппаратура регистрации оптических излучений «Облик», созданная академией им. А.Ф.Можайского;
- ❖ аппаратура траекторных измерений и телесигнализации «Крб-А4»;



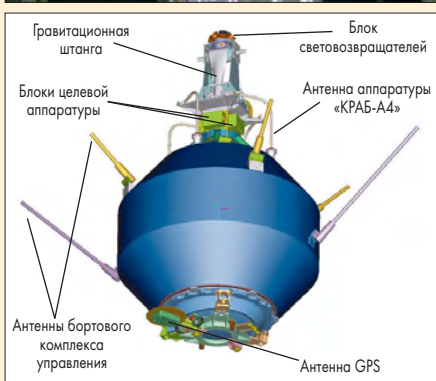
Вторая ступень РН «Космос-3М» с полезной нагрузкой



Размещение спутников на пусковом адаптере («Ларец» не показан)



Фото А. Панкова



Конструкция КА «Можаец-4»

- ❖ система активной магнитогравиационной ориентации и стабилизации, включающая блок управления системой ориентации и стабилизации, магнитометр, электромагнитные устройства, солнечные датчики и гравитационную штангу. Эта система создана КБ «Полет» (Омск);
- ❖ система электропитания, датчики температур, давления, освещения, оценки состояния бортовой аппаратуры;
- ❖ система командно-телеметрического управления и бортовой автоматики, созданная НИЛАКТ РОСТО (Москва, Калуга);
- ❖ маяк любительской спутниковой радиосвязи с позывным RS-22.

Управление спутником осуществляется наземными комплексами «ДОКА-Н» в г. Краснознаменске Московской области и г. Калуге.

Сигналы маяка спутника принимаются на частотах радилюбительской связи 435.352 МГц или 145.840 МГц.

### Спутники DMC (NigeriaSat-1, BiSat-1, UK-DMC)

Запущенные три спутника являются очередными аппаратами разворачиваемой спутниковой группировки DMC (Disaster Monitoring Constellation) – спутниковой системы мониторинга чрезвычайных ситуаций. Они образуют группировку вместе с запущенным 28 ноября 2002 г. AISat-1 – первым КА системы. Все спутники изготовлены английской компанией Surrey Satellite Technology Limited (SSTL), которая также координирует работу всей группировки КА.

Созвездие спутников является международным, но сами аппараты имеют государственную «принадлежность»: NigeriaSat-1 – нигерийский КА, BiSat-1 принадлежит Турции, UK-DMC – Великобритании. На Земле пока остается заключительный, пятый спутник группировки – тайландский ThaiPaht-2.

Напомним, что страны – участники системы владеют и управляют своими аппаратами, однако каждый участник имеет возможность принимать информацию со всех спутников. Спутниковая группировка DMC предоставляет пользователям возможность получать изображения своего региона с разрешением порядка 32 м ежедневно и, следовательно, постоянно вести мониторинг чрезвычайных ситуаций и оперативно принимать меры (см. статью «На орбите два новых микроспутника», *НК* №1, 2003, с.54).

Представители SSTL заявляют, что Алжир уже активно использует информацию дистанционного зондирования Земли со своего спутника в различных народнохозяйственных приложениях.

Заявленная масса КА BiSat-1 – 130 кг (286 фунтов). Полезная нагрузка спутника – мультиспектральная камера с разрешением 26 м (4 м в панхроматическом режиме). В официальном сообщении говорится, что ПН NigeriaSat-1 и UK-DMC также получают изображения среднего разрешения (ранее заявлялось 32 м в мультиспектральном режиме). «Официальная» масса остальных КА – около 100 кг, это вес базовой платформы MicroSat-100, на базе которой создаются все спутники DMC. Платформа построена по модульному принципу, ее масса может варьироваться от 70 до 130 кг с типовой ПН до 40 кг.

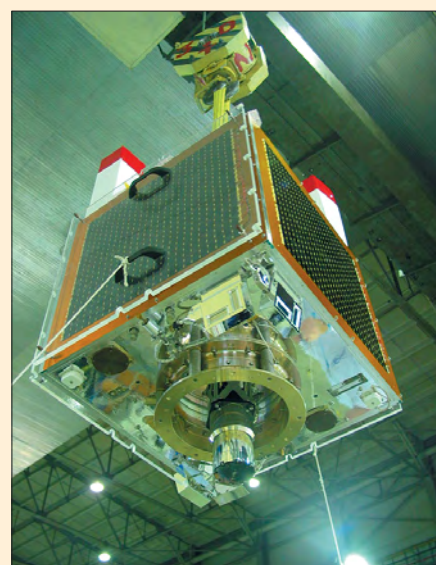
Платформа включает в себя оборудование, обеспечивающее поддержание положения КА в орбитальной группировке, современную систему ориентации и стабилизации, использующую маховики и гироскопы. Передача данных с ПН осуществляется со скоростью 8 Мбит/с в S-диапазоне.

Стоит отметить, что для Нигерии это первый в истории запуск собственного спутника. Изготовление и запуск аппарата обошлись африканской стране в 30 млн \$. При помощи NigeriaSat 1 планируется определять места аварий на трубопроводах и уточнять численность населения Нигерии и стран-соседей. Предполагается, что последнюю информацию можно будет продавать другим африканским странам.

Следующим этапом для SSTL станет создание группировки малых аппаратов более высокого разрешения (порядка 2.5 м), хотя официальные лица компании воздерживаются от комментариев по поводу параметров новой системы и графика ее создания.

Помимо ПН для дистанционного зондирования Земли, два аппарата несут в своем составе технологические эксперименты. На UK-DMC расположено твердотельное запоминающее устройство емкостью 1 Гбит, экспериментальное оборудование для создания микротяги (необходимый элемент в будущих наноспутниках) и изучения отражения сигналов GPS от морской поверхности.

В состав ПН на КА BiSat входят два эксперимента, разработанных турецким заказ-



КА NigeriaSat-1

чиком Суррейского космического центра – TUBITAK-ODTU-BILTEN: COBAN – 9-диапазонная мультиспектральная камера низкого разрешения; GEZGIN – блок обработки и компрессии изображений (использует для сжатия алгоритм JPEG2000), полученных камерой спутника.

Оба экспериментальных прибора разработаны и изготовлены инженерами BILTEN в рамках программы подготовки специалистов и передачи технологий, которая проходила параллельно с проектом BiSat.

### STSat-1

Этот КА, известный также как KAISTSat-4, является научно-технологическим демонстратором и первым научным спутником Корейского передового научно-технологического института (Korea Advanced Institute of Science and Technology) в Южной Корее.

Созданием КА занимался Спутниковый технологическо-исследовательский центр института (Satellite Technology Research Center, SaTReC), который был образован в 1989 г.; STSat-1 – уже четвертый спутник Центра. Стоит отметить, что первый аппарат – KITSat-1 был создан в Великобритании на базе того же Суррейского космического центра SSTL в рамках программы подготовки специалистов и передачи технологии. В SSTL также прошли подготовку первые специали-



STSat-1

сты корейского центра. Второй аппарат – KITSat-2, созданный также в SSTL, уже имел в своем составе корейское оборудование и стал очередным шагом для южнокорейских инженеров по приобретению опыта и знаний в области создания космической техники. Следующий КА – KITSat-3 был полностью создан в SatReC и являлся новой экспериментальной технологической платформой.

В настоящее время Центр, помимо создания спутников и новых космических технологий, занимается образовательными программами в области спутниковой инженерии, космических наук и дистанционного зондирования.

Полезная нагрузка аппарата STSat-1 (его заявленная масса – 100 кг):

*FIMS (Far-ultraviolet IMaging Spectrograph)* – изображающий спектрограф, работающий в дальнем ультрафиолетовом диапазоне;

*SST (Solid State Telescope)* – твердотельный телескоп;

*DCS (Data Collection System)* – система сбора данных;

*NAST (Narrow Angle Star Sensor)* – узкоугольная звездная камера.

*SPEAR (Spectroscopy of Plasma Evolution from Astrophysical Radiation)* – спектроскопия эволюции плазмы от астрофизического излучения) разработан в Университете Калифор-

нии в Беркли при финансовой поддержке NASA размером в 1.5 млн \$. С помощью прибора ученые надеются получить изображение холодной и раскаленной газа Млечного Пути, чтобы попытаться оценить изменения, происходящие со временем в Галактике.

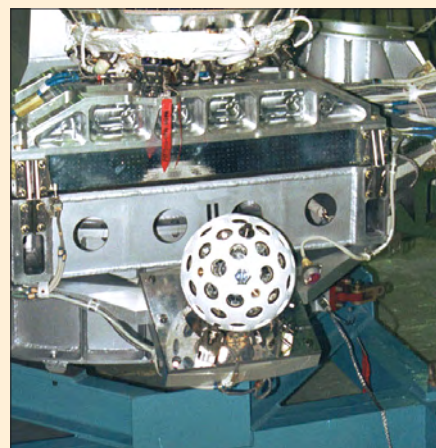
Первый год работы на орбите аппарат будет проводить наблюдения всего неба в дальнем ультрафиолете, следующий год будет посвящен проведению наблюдений отдельных участков неба, заинтересовавших астрономов.

В дополнение к астрономическим наблюдениям STSat-1 будет также изучать солнечно-земные связи, наблюдая за ультрафиолетовой эмиссией из авроральных участков над полярными регионами планеты. Кроме того, на борту спутника будут проведены несколько экспериментов по адаптации коммерческих технологий для космического использования, поведение и работоспособность этих элементов будет отслеживаться в течение всей миссии.

Стоимость создания спутника составила 13 млн \$.

#### «Ларец»

Аппарат принадлежит МО РФ. По сообщениям информационных агентств, спутник предназначен для калибровки наземных измерительных средств.



КА «Ларец»

#### Rubin-4

Экспериментальный блок, не отделяется от РН. Предназначен для передачи телеметрической информации (местоположение, скорость и ускорение) с борта РН на активном участке полета. Информационные пакеты передаются с помощью электронной почты (e-mail) через орбитальную группировку спутниковой связи Orbcomm.

По материалам КВ РФ, НИЛАКТ, ИТАР-ТАСС, SSTL, SatReC

## Командующий КВ РФ о перспективах северного космодрома

Во время визита на космодром Плесецк накануне 4 октября Командующий Космическими войсками РФ генерал-полковник **Анатолий Перминов** ответил на вопросы начальника пресс-центра космодрома **Анны Потехиной**.

– Анатолий Николаевич, как Вы оцениваете на сегодняшний день реконструкцию стартового комплекса «Союз» под ракету «Союз-2» и строительство КРК «Ангара»?

– Считаю, что перспективы по этим вопросам очень хорошие. Мы еще раз разобрались вместе с военными строителями, другими гражданскими и военными организациями с ходом строительства «Ангара» и порядком финансирования на 2004 г. По «Союзу-2» есть твердая уверенность, что к концу 2004 г. мы выйдем на летные испытания новой ракеты. Финансирование всех работ на космодrome находится в компетенции Председателя Правительства РФ. Занимается этим вопросом вице-премьер Б.С.Алешин. На сегодняшний день на развитие всей инфраструктуры космодрома необходимо 3.4 млрд руб. Пока реально выделено 1.6 млрд руб. После того, как я ознакомился с состоянием дел на космодrome, считаю, что он динамично развивается, четко определяется перспектива развития не только вооружения, но и службы офицеров.

Военный совет Космических войск сделает все возможное и невозможное, чтобы это осуществилось на практике.

– Сейчас идет работа по созданию Федеральной космической программы. Какое место и роль в ней отводится космодromу Плесецк?

– У нас уже есть комплексная программа развития российских космодромов, где космодром Плесецк занимает одно из ведущих мест по всем практически вопросам. В этой программе предусмотрено развитие производства и инфраструктуры Мирного в интересах космодрома, на уровне Архангельской области – развитие дорожной сети, железнодорожных путей, энергетики и т.д. Мы поставили вопрос о совместном

средств областного и федерального бюджетов. Вместе с губернатором Архангельской области мы вышли с предложением о создании Федеральной космической программы развития российских космодромов, которая поддержана Президентом и Председателем Правительства. Но пока Минфин и Минэкономики, как обычно, сопротивляются. Я убежден, что это вопрос времени.

– 27 сентября Вы присутствовали во время предстартовой подготовки РН «Космос-3М», пуск которой завершился удачно: КА выведены на заданную орбиту в расчетное время. Как Вы оцениваете эту работу для будущего космодрома Плесецк?

– Это был очень важный запуск, дающий перспективы на заключение дальнейших контрактов с иностранными заказчиками. Впервые на космодrome присутствовали столь высокие гости на уровне послов и министров Нигерии, Кореи и Германии. Эти государства сразу же после запуска космических аппаратов заявляют о своей готовности заключать следующие контракты, так как убедились в профессионализме российских специалистов и в наличии современной инфраструктуры именно космодрома Плесецк. Нам бы тоже хотелось, чтобы именно отсюда осуществлялось как можно больше коммерческих запусков. Это даст возможность поддержать все составляющие космодрома.



Анатолий Перминов следит за проведением пуска

участии Архангельской области и Министерства обороны в решении экологических вопросов, то есть о привлечении для этого





# «Полет» продолжается

В связи с успешным кластерным запуском 27 сентября 2003 г. главный конструктор ПО «Полет» (г.Омск) **В.В.Маркелов** и главный конструктор направления **А.Ю.Алле** ответили на вопросы корреспондента **НК Е.Бабичева**.

– Как проходила подготовка к запуску столь разнородной полезной нагрузки?

– Организовать запуск одним носителем семи разнотипных космических аппаратов, принадлежащих трем заказчикам, – достаточно сложное и хлопотное дело. ПО «Полет» в этой кампании было ответственным за переосвидетельствование технического состояния и доработку выделенного Космическими войсками носителя «Космос-3М», изготовление КА «Можаяец-4», разработку и изготовление систем отделения КА «Ларец» и Kaitsat-4, адаптера, конструктивную увязку полезных нагрузок с ракетой и оказание технической поддержки космодрому при подготовке к пуску.

Договор (договор) с ФГУП «Рособоронэкспорт» на проведение этих работ был подписан 28 февраля 2003 г. В начале апреля мы получили исходные данные по космическим аппаратам и приступили к проектированию адаптера. Автономная отработка КА проводилась его разработчиками. Комплексная отработка совместно с адаптером выполнялась КБ на испытательной базе ПО «Полет». Были уточнены динамические характеристики, проведены макетирование, проверка зоны полезного груза и другие мероприятия. Отличие в установке КА заключалось в использовании различных систем отделения (СО): СО фирмы Dassault Aviation – для КА группировки DMC и СО разработки КБ «Полет» – для КА Kaitsat-4.

С 6 по 29 июня на изготовленном летном образце адаптера с участием иностранных специалистов проведено конструкторское макетирование с габаритно-массовыми макетами спутников, проверка статической и динамической прочности, отработана штатная циклограмма отделения аппаратов с замером скоростей движения КА. Сборка КА «Можаяец-4» произведена в течение двух месяцев – июля и августа.

Ракета-носитель, адаптер и КА «Можаяец-4» и «Ларец» были отправлены в Плесецк железнодорожным транспортом 25 августа 2003 г.

Подготовка к запуску КА, головного блока и РН «Космос-3М» проводилась боевыми расчетами космодрома, бригадами иностранных специалистов и инженеров Конструкторского бюро в соответствии с утвержденными графиками с 6 по 26 сентября.

Пуск был произведен в резервный день – 27 сентября в 10 час 11 мин 43 сек. Перенос пуска на резервный день связан с отказом заправочно-сливного клапана бака окислителя второй ступени.

Специалистами космодрома и КБ были разработаны и реализованы специальные технические решения по обеспечению заправки РН. Предстартовая подготовка, пуск и полет ракеты прошли без замечаний. Отделение космических аппаратов произошло по штатной циклограмме с параметрами орбиты в пределах согласованных с заказчиками допусков.

– Первоначально было объявлено о планах запуска Kaitsat-4 совместно с навигационным спутником РФ. Что заставило их изменить?

– Как правило, при заключении контрактов на услуги попутного запуска малых КА с заказчиком оговаривается «пусковое окно» с учетом планируемых в этот период запусков. Окончательно выбирается вариант, обеспечивающий наиболее эффективную «загрузку» носителя и удовлетворяющий заказчиков.

– Состоявшийся пуск – второй для РН «Космос-3М» с зарубежной ПН после неудачи с запуском КА QuickBird-1. Каким образом был учтен опыт, полученный при расследовании той аварии? Какие мероприятия проведены «Полетом» для повышения надежности РН с истекшим гарантийным ресурсом? Как Вы расцениваете, «Космос-3М» реабилитирован в глазах потенциальных заказчиков?

– При запуске 27 сентября 2003 г. использовалась РН «Космос-3М», на которой двигатель второй ступени и значительная часть приборов системы управления имели сроки эксплуатации больше, чем у РН, использовавшейся при запуске КА QuickBird-1. После неудачного пуска 2000 г. был реализован комплекс мероприятий по устранению возможных причин неудачи, действительная причина которой так и не была установлена. Дополнительному контролю подвергаются приборы СУ, двигательные установки и другие системы РН. Вторая ступень РН при ряде пусков оснащается дополнительной измерительной системой, обеспечивающей передачу информации о полете РН вне зоны радиовидимости с наземных станций.

Эффективность проведенных мероприятий подтверждается успешными пусками трех РН со сроками эксплуатации, даже превышающими срок эксплуатации носителя для КА QuickBird-1. Все эти меры, наряду с подтвержденными показателями летной надежности 2001–2003 гг., позволили

сохранить высокий спрос на РН «Космос-3М» на рынке космических услуг.

Как следует из сообщений зарубежной прессы, главные достоинства нашего носителя – высокая надежность, подтвержденная объемными статистическими данными, а также низкая стоимость.

– Как известно, последний серийный носитель «Космос-3М» был изготовлен на ПО «Полет» в 1994 г. Однако по крайней мере с 2000 г. идут разговоры о возобновлении производства в течение 2–3 лет с участием сначала Assured Space Access Inc., затем ОНВ-System. Есть ли практические сдвиги в восстановлении производства РН «Космос-3М» или ее модификаций? Какова ситуация с кооперацией, кадрами? И еще: ГУДП «Космос» ФГУП ПО «Полет», г. Омск, на сайте «Промышленная Сибирь» [<http://www.sibindustry.ru/firm.asp?Prm=105>] представляет среди прочей продукции легкие РН. О каких РН идет речь, если «Космос-3М» остались только на арсеналах МО?

– Возобновление серийного производства не самоцель. Главное – иметь заказчиков запусков, а точнее портфель заказов на партию носителей, и соответственно финансирование на закупку сырья, материалов, комплектующих, а также на аттестацию



В.В.Маркелов



Фото А. Бабичева

технологических процессов, производственного оборудования и оснастку. Технология и производственный потенциал на ПО «Полет» и предприятиях – поставщиках материалов и комплектующих сохранены.

В 1994 г. изготовлен последний носитель «Космос-3М» по заказу Минобороны. В связи с уменьшением в последние годы спроса на рынке услуг по запускам КА на низкие орбиты и возросшей конкуренцией заказать партию из пяти носителей только на основе коммерческих предложений без государственной поддержки чрезвычайно сложно. Тем не менее мы не теряем надежды сформировать такой заказ, и сегодня для этого имеются веские основания.

ПО «Полет» имеет возможность создавать единичные носители «Космос-3М» из

имеющих производственных заделов и запасов комплектующих изделий под конкретный запуск или контракт. В период с 1999 г. по настоящее время Объединением изготовлено три носителя, которые были использованы для запуска немецких КА ABRIXAS, CHAMP и шести КА 27 сентября 2003 г.

На сайте «Промышленная Сибирь» легкие РН производства ПО «Полет» представлены исходя из имеющихся у Минобороны запасов РН, часть которых может использоваться для коммерческих целей, а также с учетом производственного задела ПО «Полет», из которого можно собрать несколько РН для коммерческого использования. Целью рекламной кампании является привлечение средств инвесторов для возобновления полномасштабного производства РН и последующей ее модернизации. Соответствующие бизнес-планы ПО «Полет» совместно с кооперацией разработаны.

– SSTL запускает свои спутники на «Космосе-3М» уже в третий раз. В 2000 г. вырисовывались широкие перспективы взаимодействия SSTL с ПО «Полет». Какие формы сегодня приняло это сотрудничество? Как идут работы по другим совместным проектам: по программе FAISAT, чешскому проекту EMEC (НК №8, 2001)?

– ПО «Полет» работает с различными фирмами, и не только с SSTL, с которой наше сотрудничество определено программой адаптации и запуска малых КА. В разработке и производстве КА мы сотрудничаем с американской компанией FACS, оправившейся, как и многие другие телекоммуникационные фирмы, от банкротства, неплохие шансы взаимодействия по этим вопросам с германской фирмой OHV-System, некоторыми другими зарубежными и отечественными компаниями.

По программе FAISAT в настоящее время ведутся работы по совместной разра-

ботке и изготовлению телекоммуникационных КА. Получено разрешение Госдепа США на обмен технологиями и его контроль. По чешскому проекту не было начато финансирование, однако мы не теряем надежды на помощь Министерства финансов РФ и вместе с коллегами из Чехии готовы к началу работ.

– Вас можно поздравить с участием в проекте SAR-Lupe. Заключенный на МАКСе-2003 контракт привлек внимание коммерческих структур: например, «Альфа-Банк» намерен участвовать в тендере на финансовое участие в контракте на запуски спутников. Чувствует ли ПО устойчивый интерес к совместным проектам и собственным разработкам?

– Любые вопросы инвестирования и финансовой поддержки требуют здоровой оценки с обеих сторон. Когда рассматриваются подобные проекты, появляется много предложений от финансовых групп, но окончательное решение должно быть за КБ «Полет».

– Каково правовое положение ПО «Полет» на рынке пусковых услуг? Как строятся ваши взаимоотношения в этой сфере с ФГУП «Рособоронэкспорт», поддерживает ли отношения ПО «Полет» с ЗАО «Пусковые услуги»?

– ПО «Полет» имеет все необходимые лицензии Росавиакосмоса на разработку, производство и предоставление услуг по запуску и никогда их не лишился. Далеко не все контракты мы проводим через ФГУП «Рособоронэкспорт»; по договоренности с генеральным директором этой компании А.Ю.Бельяниновым, мы делаем это при взаимной заинтересованности и выгоде. Например, с американской компанией напрямую заключены два контракта на разработку, изготовление КА и их запуск, аналогично мы заключали прямые контракты с чеш-

ской организацией, немецкими компаниями и т.д.

Мы готовы к сотрудничеству с любой коммерческой фирмой, как у нас, так и за границей, в т.ч. и с ЗАО «Пусковые услуги». Безусловно, это сотрудничество должно быть на пользу «Полету». В настоящее время конкретных предложений от ЗАО «Пусковые услуги» нет.

– Как обстоит дело с федеральными заказами: «Надежда-М», «Предвестник»?

– Разработка КА «Надежда-М» по федеральному заказу ведется согласно графику. Предполагаемый выход на летные испытания – 2005 год. Тема «Предвестник» приостановлена.

– Какую часть производства ПО сегодня занимает космическая тематика, каковы тенденции? В чем состоит ваш опыт выживания, каковы перспективы Объединения?

– Космическая тематика в производстве ПО «Полет» по-прежнему занимает значительную часть. Объединение выпускает КА и РН по индивидуальным заявкам и сопутствующее оборудование. Тенденция по свертыванию изделий космической техники на ПО «Полет» не прослеживается.

В настоящее время промышленность, в т.ч. и ПО «Полет», переживает трудные времена, связанные с реорганизацией. Объединение с дочерними предприятиями, большинство из которых превратилось в самостоятельные финансово-независимые структуры, проходит в определенной степени болезненно. Однако и в новых условиях работы ПО «Полет» сохранило свой потенциал, а в некоторых направлениях, в частности в изготовлении малых спутников, значительно продвинулось вперед. Создается новая современная экспериментальная производственная база по созданию микроспутников. С этим направлением мы связываем свое будущее.

## «Онега» – сестра «Авроры», племянница «Ангары»

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

**17 сентября** Б.И.Каторгин, генеральный конструктор НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко, сообщил, что работы по двигателю РД-191, создаваемому по контрактам с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РКК «Энергия» им. академика С.П.Королева для применения в перспективных ракетно-космических комплексах (РКК) «Ангара» и «Онега», идут с опережением графика. «Было проведено 10 успешных испытаний [двигателя] на стендовой базе НПО «Энергомаш», – сказал Б.Каторгин.

По заявлению А.А.Медведева, генерального директора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, первый запуск РН «Ангара» с двигателем РД-191 запланирован на 2005 г. с космодрома Плесецк [1].

18 сентября в РКК «Энергия» состоялось заседание Совета главных конструкторов под председательством генерального конструктора академика РАН Ю.П.Семенова, на котором были рассмотрены результаты начального этапа разработки проекта РКК «Онега» на основе глубокой модернизации высоконадежной РН среднего класса «Союз».

Комплекс «Онега» создается для обеспечения развертывания с минимальными затратами командно-информационной системы, запуск телекоммуникационных спутников которой должен осуществляться с дооборудованного стартового комплекса РН «Союз» космодрома Плесецк.

В качестве первой ступени ракеты предполагается использовать (с минимальными переделками) четыре боковых ускорителя РН «Союз» с высоконадежными двигателями РД-107, на второй ступени – новый высокоэкономичный двигатель РД-191. Третья ступень и разгонный блок РКК будут разработаны заново, на основе конструктивных и технических решений, примененных при разработке РН «Аврора», но с переходом на более энергоемкие компоненты топлива – «кислород-водород». Двигатели для этих ступеней будут разработаны в КБХА. «Онега» с разгонным блоком (РБ) «Ястреб-М» может вывести на геостационарную орбиту спутник массой до 1.6 т [2].

Источники:

1. Сообщение ТАСС. 17 сентября 2003 г.

2. [http://www.volgaspaces.ru/p\\_onego.html](http://www.volgaspaces.ru/p_onego.html)

### Сообщения

⇨ Компания The Boeing Co. (Сил-Бич, Калифорния) добилась от заказчика изменения условий контракта на модернизацию навигационной системы GPS с поставкой новых аппаратов типа GPS-III. Как было объявлено 5 сентября, сумма контракта увеличена на 65.2 млн \$ и покрывает дополнительные работы, законченные к декабрю 2002 г. (27.1 млн \$) и необходимые при дальнейшем выполнении контракта вплоть до поставки первых четырех КА к октябрю 2007 г. Заказчиком является Центр космических и ракетных систем ВВС США. – П.П.

⇨ Исследовательская лаборатория ВВС США на авиабазе Киртланд 8 сентября выдала компании Charles Stark Draper Laboratory Inc. контракт на 7.25 млн \$, предусматривающий разработку прототипа микроминиатюрного кремниевый осциллирующего акселерометра. Этот твердотельный прибор предназначен для перспективных систем наведения, навигации и управления и может послужить основой летной демонстрации в будущем. Работы по контракту рассчитаны до сентября 2008 г. – П.П.

⇨ 30 сентября компании The Boeing Co. было выдано дополнение к контракту на сумму 18.2 млн \$, связанное с продлением на 6 месяцев работ по интеграции и обеспечению запуска РБ IUS со спутником DSP на РН Titan 4. Работы должны быть завершены в марте 2004 г. – П.П.

# Ariane 5 сделал «хет-трик»

**В полете – КА INSAT 3E, e-Bird и AMC SMART-1**

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**27 сентября** в 23:14:46 UTC (в 20:14:46 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5G (номер L516, полет V162). Носитель вывел на орбиту два телекоммуникационных КА – INSAT 3E, принадлежащий Индийской организации по космическим исследованиям ISRO, и КА e-Bird, созданный по заказу европейской компании Eutelsat S.A. Limited Liability Company, а также экспериментальную AMC SMART-1, принадлежащую ЕКА.

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

- > наклонение –  $7.01^\circ$  ( $7.01 \pm 0.06^\circ$ );
- > высота перигея – 649.5 км ( $648.7 \pm 3$  км);
- > высота апогея – 35935 км ( $35873 \pm 160$  км).

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

Объект	Между-н. обозн.	Номер	Орбита			
			$i^\circ$	$H_{\min}$ км	$H_{\max}$ км	период, мин
Insat 3E	2003-043E	27951	6.95	648	35718	636.2
Переходник SYLDA 5?	2003-043F	27952	6.97	649	35733	636.5
e-Bird	2003-043B	27948	6.94	646	35771	637.1
Адаптер ACU с проставкой ACY?	2003-043D	27950	6.93	654	35821	638.3
SMART-1	2003-043C	27949	6.94	655	35842	638.7
Ступень EPS?	2003-043A	27946	7.11	649	36020	642.0

## Двухмесячный обратный отсчет

Пуск РН Ariane 5 по программе V162 состоялся почти через 4 месяца после предыдущего старта носителя этого типа. Но если предыдущий 4-месячный перерыв был вызван необходимостью проведения дополнительных испытаний после аварии 11 декабря 2002 г. РН Ariane 5ECA (миссия V157, носитель L517), то на сей раз треть года ракета не летала из-за задержки поставки полезных грузов и проблем подготовки некоторых из них.

Три КА при выведении на РН Ariane 5G должны были располагаться один под другим. Поэтому для их крепления на РН использовались сразу два адаптера, стартовый контейнер, один переходник и одна проставка. Непосредственно на второй ступени РН с высококипящими компонентами топлива EPS был закреплен стартовый контейнер с AMC SMART-1. Вокруг контейнера стояла цилиндрическая проставка ACY, сверху которой стоял адаптер ACU с КА e-Bird. Вокруг этого КА крепился цилиндрический переходник SYLDA 5, предназначенный для установки верхнего КА при запуске на РН Ariane 5G. На переходнике был установлен адаптер ACU с КА INSAT 3E. Снаружи всю полезную нагрузку вместе со ступенью EPS закрывал головной обтекатель. Общая масса полезной нагрузки при пуске V162 составила 6163 кг, из которых 4643 кг приходилось на три КА.

Первой в Куру 15 июля для подготовки прибыла AMC SMART-1. Ее разместили в корпус S5B. На подготовку к запуску SMART-1 ушло лишь 12 рабочих дней. На следующий день 16 июля из г.Бангалор (Индия) самолетом Ан-124-100 российской компании «Волго-Днепр» на космодром был доставлен INSAT 3E. Его перевезли в корпус S5C. Фактическое время подготовки к запуску КА INSAT 3E составило 27 рабочих дней с момента его прибытия в Куру,



что на 9 суток меньше, чем подготовка предыдущего КА этой серии INSAT 3A, запущенного 9 апреля. Видимо, это связано с тем, что в Куру осталась основная часть технологического оборудования от первой пусковой компании, которую не надо было вновь разворачивать и настраивать. И лишь 1 августа с завода компании Boeing Satellite Systems в Эль-Сегундо (шт. Калифорния) на космодром Куру был доставлен КА e-Bird. Спутник был переправлен в корпус S5C-South для предстартовой подготовки, которая заняла 14 рабочих дней.

Сама пусковая кампания миссии V162 стартовала 17 июля с целевой датой пуска 28 августа. В первый день в Здании предварительной сборки BIL на стартовой платформе была установлена криогенная ступень EPS. 21 июля на стартовой платформе установили стартовые ускорители EAP. На следующий день прошла интеграция EAP с EPS. 23 июля на EPS была смонтирована ступень с высококипящим топливом EPS и приборный отсек EB.

Тем временем начались заправки КА компонентами топлива. Первыми 28 июля в корпусе S5B были заполнены баки у AMC SMART-1. 5 августа INSAT 3E был перевезен в корпус S5A, где 7 августа прошла его заправка. Наконец, 12 августа в корпусе S3B был заправлен КА e-Bird.

12 августа собранную и проверенную РН Ariane 5G перевезли из корпуса BIL в Здание окончательной сборки BAF. Прове-

дя окончательное планирование заключительных операций, руководство Arianespace объявило, что пуск теперь намечен на 3 сентября. Однако на этом этапе пусковая кампания неожиданно задержалась почти на месяц: специалисты ISRO объявили, что им нужно еще 3–4 недели для дополнительных проверок INSAT 3E. По словам индийских официальных лиц, они попросили отсрочить пуск в связи с необходимостью провести повторные испытания нескольких элементов связанной полезной нагрузки спутника из-за опасений за качество аппаратуры, высказанных ее изготовителями. Внеплановые работы с INSAT 3E начались 18 августа и продолжались аж до 12 сентября. И только 17 сентября начались заключительные операции по подготовке к старту: на второй ступени РН был смонтирован стартовый контейнер с КА SMART-1. На следующий день e-Bird занял место на адаптере ACU.

19 сентября КА INSAT 3E был установлен на своем ACU, и эту сборку смонтировали на переходнике SYLDA 5. В тот же день компания Arianespace официально объявила: старт миссии V162 намечен на 27 сентября в течение 19-минутного стартового окна (с 23:02 UTC). 20 сентября прошла установка КА e-Bird на РН, а 22 сентября место на носителе заняли КА INSAT 3E с переходником SYLDA 5. Вслед за этим была выполнена установка головного обтекателя.

23–24 сентября прошла заправка ступени EPS долгохраняемыми компонентами топлива, снаряжение носителя пиротехни-



ческими средствами. Кроме того, 24 сентября состоялась репетиция пуска полностью собранной РН и началась заключительная подготовка ракеты к старту. 25 сентября состоялся смотр стартовой готовности ракеты RAL. На следующий день РН перевезли из корпуса BAF на пусковую установку ELA-3 в пусковой области ZL. К ракете были подключены заправочные трубопроводы и электрические разъемы систем стартового комплекса. Прошла также заправка шарбаллонов ступени EPS гелием.

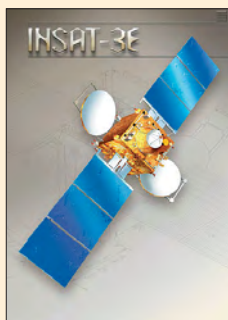
27 сентября предстартовый отсчет начался за 9 часов до старта. Он прошел нормально до отметки -7 мин, когда должна была начаться синхронизация наземных компьютеров и компьютеров РН. По заявлению Arianespace, это было сделано по причине необходимости «более точного регулирования настроек ДУ Vulcain 1 и пополнения заправки криогенной ступени горючим – жидким водородом». На эти работы требовалось около 13 мин. С учетом сравнительно небольшого 19-минутного стартового окна, если бы отсчет не был возобновлен после такой задержки, то старт пришлось бы перенести на сутки. Однако стартовый расчет успел справиться с проблемой даже быстрее, чем предполагалось. Уже через 12 мин, в 23:07 UTC отсчет был возобновлен с отметки -7 мин и шел далее уже без остановок вплоть до старта. Выведение проходило по циклограмме, приведенной в таблице.

Время	Высота, км	Скорость полета, м/с	Событие
T-0	0	0	Запуск ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS
T+7,0 сек	0	0	Зажигание твердотопливных ускорителей EAP
T+7,3 сек	0	0	Контакт подъема
T+13 сек	0,077	29,0	Конец участка вертикального подъема
T+17 сек	0,314	67,0	Начало маневра по углу крена
T+2 мин 21 сек	68,0	2070,6	Отделение твердотопливных ускорителей EAP
T+3 мин 10 сек	105,5	2268,8	Сброс головного обтекателя
T+9 мин 51 сек	142,4	7667,4	Отсечка ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS
T+9 мин 57 сек	144,8	7686,8	Отделение 1-й ступени EPS
T+10 мин 04 сек	147,7	7683,3	Зажигание ДУ I9,7 2-й ступени EPS
T+26 мин 56 сек	1619,0	8589,9	Отсечка ДУ I9,7 2-й ступени EPS
T+29 мин 01 сек	2002,9	8323,5	Отделение КА INSAT 3E
T+32 мин 43 сек	2777,7	7829,8	Отделение переходника SYLDA 5
T+34 мин 17 сек	3126,4	7625,1	Отделение КА e-Bird
T+39 мин 54 сек	4463,0	6925,4	Разделение адаптера ACU с проставкой ACY
T+41 мин 40 сек	4894,6	6722,7	Отделение AMC SMART-1
T+57 мин 22 сек	8717,5	5275,6	Конец работы Arianespace по миссии V162

Это был 16-й пуск РН Ariane 5G и 13-й коммерческий старт этого носителя. Миссия V162 стала 4-м пуском компании Arianespace в 2003 г.: в начале года состоялся последний пуск РН Ariane 4, затем были выполнены три пуска Ariane-5G. Ожидается, что до конца 2003 г. будет выполнен еще как минимум один старт: на конец ноября намечен первый пуск модернизированной РН Ariane 5G+. Носитель должен вывести на геопереходную орбиту КА SatMex 6 (он же – Morelos 4, он же – Solidaridad 1R), принадлежащий мексиканской компании Satelites Mexicanos S.A. de C.V. Кроме того, не исключено, что до конца года состоится еще один пуск Ariane 5G с КА Anik F2, Syracuse 3A или DirecTV 7S, если какие-то из этих спутников будут готовы к старту.

**INSAT 3E**

КА INSAT 3E создан в Центре ISAC (ISRO Satellite Centre) – предприятии ISRO, расположенном в г.Бангалор (шт. Карнатака) и занимающемся разработкой и изготовлением КА. Совместно с ISAC в создании аппарата участвовали Космический центр применения космических аппаратов SAC (г.Ахмедабад), Центр систем жидкостных двигателей LPSC (г.Валиамала), Космический центр Викрама Сарабхаи VSSC (г.Бангалор) и подразделение ISRO по инерционным измерительным системам IISU (г.Тируванантапурам), а также ряд других государственных организаций и частных фирм.



INSAT 3E стал четвертым в серии INSAT 3. Надо заметить, что, в отличие от трех своих предшественников по серии, это чисто телекоммуникационный КА. На нем нет метеорологической аппаратуры VHRR и CCD, а также подсистемы поиска терпящих бедствие SAS&R. Первые три КА серии в телекоммуникационно-метеорологическом исполнении были запущены:

- INSAT 3B – 22 марта 2000 г. с помощью РН Ariane 5;
- INSAT 3C – 24 января 2002 г. с помощью РН Ariane 4;
- INSAT 3A – 9 апреля 2003 г. с помощью РН Ariane 5.

Стартовая масса КА INSAT 3E составила 2750 кг, сухая масса – 1181 кг. КА имеет форму параллелепипеда габаритами 2,8х1,77х2,0 м. В отличие от предыдущих КА серии INSAT 3, на 3E вместо одной пятисекционной СБ установлены две трехсекционные СБ с размахом после раскрытия на геостационарной орбите 15,445 м. Мощность бортовой системы электропитания – 2400 Вт в конце расчетного срока функционирования. Для прохождения теней на борту КА установлены два никель-водородных аккумулятора емкостью 70 А·ч. Спутник имеет трехосную систему ориентации. Расчетный срок работы КА – 12 лет (во всяком случае, именно такой срок дает само ISRO. Arianespace и все электронные СМИ со ссылкой на него утверждают, что расчетный срок работы INSAT 3E – 15 лет).

INSAT 3E, подобно всем своим предшественникам семейства INSAT, имеет трехосную систему ориентации, использующую датчики ориентации на Землю и Солнце, инерционный модуль управления, двухкомпонентные ЖРД малой тяги, силовые гироскопы и магнитные приводы безрасходной системы ориентации. Для перевода на расчетную орбиту на КА установлен двухкомпонентный апогейный ЖРД LAM тягой 440 Н. Кроме того, в состав системы управления движением входят датчики ориентации, измерительные и силовые моментные гироскопы, магнитные торсионы, восемь микро-ЖРД тягой 10 Н и восемь микро-ЖРД тягой 22 Н. Для питания апогейного двигателя и микро-ЖРД на КА имеется запас топлива массой 1608 кг – монометил гидразина MMH и окись азота MON-3.

Полезная нагрузка INSAT 3E включает в себя 24 транспондера «стандартного» С-диапазона и 12 транспондеров «расширенного» С-диапазона. На КА установлены две складных и одна жестко закрепленная антенны. «Стандартный» для Индии С-диапазон лежит в общемированном частотном С-диапазоне: частоты «Земля-борт» 5930–6410 МГц, «борт-Земля» 3705–4185 МГц. Транспондеры этого диапазона имеют эффективную изотропию излучаемой мощности (ЭИИМ) 38 дБ·Вт. Транспондеры этого диапазона на INSAT 3E предназначены для предоставления услуг фиксированной связи.

«Расширенный», или, как его еще называют, «индийский», С-диапазон имеет несколько другие частоты: каналы «Земля-борт» лежат в диапазоне 6755–6995 МГц, а «борт-Земля» – 4530–4770 МГц. ЭИИМ транспондеров «расширенного» С-диапазона составляет 37 дБ·Вт. Этот диапазон используется в мире только ISRO. Он предназначен для обеспечения работы корпоративных сетей на базе VSAT, которых в настоящее время по всей территории Индии более тысячи.

Расчетная точка стояния КА INSAT 3E – 55°в.д. Все транспондеры спутника будут нацелены исключительно на территорию Индии. КА должен расширить объем и возможности услуг связи, которые предоставляет система INSAT. До его запуска в распоряжении ISRO имелось шесть аппаратов для обеспечения телекоммуникационных услуг: INSAT-2E, INSAT-3A, INSAT-3B, INSAT-3C, KALPANA-1 и экспериментальный КА GSAT-2. Они обеспечивают для Индии около 120 транспондеров в S-, C-, «расширенным» C- и Ku-диапазонах. Летом 2003 г. был выведен из эксплуатации КА INSAT 2DT, приобретенный Индией у организации Arabsat и работавший в точке 55°в.д. Его и заменит INSAT 3E.

Последний из «третьей» серии – INSAT-3D с улучшенным метеорологическим оборудованием ISRO планирует запустить по мере необходимости в 2004–05 гг. Затем на смену INSAT 3 должно прийти четвертое по-

коление. С его помощью Индия планирует довести к 2007 г. количество своих геостационарных транспондеров до 250. Всего планируется изготовить семь КА INSAT 4. Распределение на них транспондеров будет следующим:

КА	Число транспондеров		Ки-диапазон
	«стандартный» С-диапазон	«расширенный» С-диапазон	
INSAT 4A	12		12
INSAT-4B	12		12
INSAT-4C			18
INSAT-4D	12	6	
INSAT-4E	12	6	
INSAT-4F	12	6	
INSAT 4G			18

КА INSAT-4D будет запасным, возможно, его запуск не понадобится. Но и без него шесть INSAT 4 обеспечат для Индии на геостационаре 60 транспондеров Ки-диапазона, 48 – «стандартного» С, 12 – «расширенного» С-диапазона.

Контракт на запуск двух первых КА серии (каждый массой около 3200 кг) уже подписан: их планируется запустить на РН Ariane 5 в 2004–05 гг. Зная о приверженности ISRO этому носителю, можно предположить, что и остальные спутники четвертого поколения INSAT стартуют на РН Ariane. Однако в перспективе для КА INSAT Индия планирует перейти на собственные средства выведения. Запуски с помощью собственной РН GSLV модификации С могут начаться, по заявлению официальных лиц ISRO, после пяти успешных испытаний этого типа носителей. Два из них, правда, в экспериментальном варианте G, уже прошли. Теперь в 2004–06 гг. должны последовать пуски штатных GSLV C1, C2 и C3. Если они пройдут успешно, то на GSLV C4 может стартовать уже КА из серии INSAT 4. Правда, для этого спутник придется облегчить до 2700 кг. Полноценный INSAT 4 массой 3200 кг сможет вывести только GSLV Mk.3, пуски которой планируются только с 2009 г.

**e-Bird**

Этот КА с неудобнопроизносимым по-русски названием станет «новым словом» в космическом флоте компании Eutelsat S.A. Причем именно оно раскрывает назначение аппарата. Первая буква «е», по аналогии с той же буквой в слове e-mail, означает электронные Internet-послания. Бортовые ретрансляторы новой «электронной птицы»



Eutelsat оптимизированы для осуществления доступа в сеть Internet с наличием спутникового обратного канала. Тем самым с помощью КА можно будет обеспечить доступ в Internet в соответствии с открытым стандартом DVB-RCS (Digital Video Broadcast – Return Channel System, цифровое видеовещание с наличием спутникового обратного канала). При этом e-Bird будет работать по т.н. симметричной схеме: у него имеются не только каналы «сеть-пользователь», как у ряда недавно запущенных КА с доступом в Internet, но и каналы «пользователь-сеть». Пользователям Eutelsat, желающим подключиться к мировой компьютерной сети, нужен будет терминал не только с приемной, но и с передающей на КА линией.



Eutelsat заказал e-Bird совсем недавно: решение о срочном создании специализированного КА для «всемирного» доступа в Internet Eutelsat принял на своей очередной сессии, прошедшей менее трех лет назад – 12–15 декабря 2000 г. Первоначально предполагалось вывести КА на орбиту уже во II квартале 2002 г. Видимо, такая быстрота принятия решения была вызвана оглашенными тогда же планами ряда мировых компаний о создании «Internet-спутников». Срочность заказа сказалась и на выборе производителя КА: Eutelsat отошел от практики последних лет заказывать свои спутники у Alcatel Space и впервые за почти четверть века обратился за океан – к Boeing Satellite Systems. При выборе базовой платформы для e-Bird европейская компания остановилась на самой старой в модельном ряду Boeing – BSS-376HP с увеличенной мощностью системы электропитания (это и означают буквы HP – High Power). Эта платформа была разработана еще в 70-х годах для запуска на шаттле с буксиром PAM-D. Первый КА на базе 376-й платформы был запущен в далеком 1980 г.

Решение в пользу Boeing, видимо, объясняется сразу несколькими причинами. Главная – быстрота исполнения заказа. Ни Alcatel Space, ни EADS Astrium, очевидно, не могли построить КА в столь сжатые сроки. Безусловно, сыграла роль и финансовая сторона дела: КА на базе старенькой 376-й платформы оказался, вероятно, самым экономичным решением поставленной задачи. Это немало важно для пока только раскручивающегося рынка космического Internet'a.

КА e-Bird имеет стартовую массу 1525 кг, сухую массу – 1300 кг. При запуске он имел форму цилиндра высотой 3.16 м и диаметром 2.16 м. На орбите после выдвигания внешней цилиндрической СБ длина e-Bird выросла до 7.83 м при том же диаметре. Мощность «форсированной» системы электропитания составляет 1641 Вт. КА стабилизируется на орбите вращением. Гарантийное время существования КА – 10 лет.

Спутник оснащается 20 активными транспондерами Ки-диапазона. Как показывает практика эксплуатации спутниковых терминалов с двусторонней передачей данных, потоки информации по каналу «КА–пользователь» значительно интенсив-



КА e-Bird на сборке в Boeing Satellite Systems

нее, чем по каналу «пользователь–КА». Поэтому из установленных на e-Bird 20 транспондеров 16 (со стандартной полосой пропускания 36 МГц у каждого) будут работать «вниз». Остальные четыре транспондера будут широкополосными (108 МГц каждый) и обеспечат линию «вверх». Каналы «вверх» работают в диапазоне частот 13.75–14.50 ГГц, «вниз» – 10.95–11.20, 11.45–11.70 и 12.50–12.75 ГГц. Разработку недорогих терминалов для двустороннего доступа в Internet на основе стандарта DVB-RCS провела по заказу Eutelsat норвежская компания Nera. Помимо терминалов, компания Nera создала для этой сети узловые станции.

Расчетная точка стояния КА e-Bird – 33° в.д. Все транспондеры КА будут объединены в четыре фиксированных луча: первый нацелен на Португалию, Испанию и Францию, второй – на Италию, Германию, Францию и Великобританию, третий – на страны Центральной и Восточной Европы и юг Скандинавии, четвертый – на Германию, Балканы, Грецию и Турцию.

*По материалам Arianespace, ISRO, Eutelsat S.A., Boeing Satellite Systems, The Satellite Encyclopedia*

9 сентября компания Arianespace объявила о заключении с компанией SES Astra контракта на запуск во 2-й половине 2005 г. КА Astra 1KR с помощью РН Ariane. Спутник будет создан взамен КА Astra 1K, не вышедшего на расчетную орбиту в ноябре 2002 г. из-за отказа разгонного блока ДМЗ РН «Протон-К». Новый спутник изготовит компания Lockheed Martin Commercial Space Systems на основе своей базовой платформы A2100. Стартовая масса Astra 1KR составит около 4200 кг. На нем будут установлены 32 активных транспондера Ки-диапазона. Минимальный гарантийный срок эксплуатации КА – 15 лет. Astra 1KR должен быть размещен в орбитальной позиции 19.2° в.д. для предоставления телекоммуникационных и других услуг в Европе, Ближнем Востоке и Северной Африке.

# Европа впервые исследует Луну

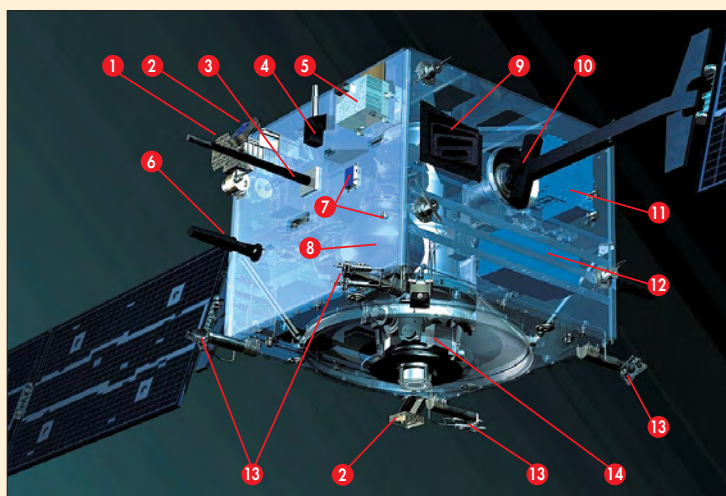
(SMART-1 – экспериментальная европейская АМС)

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

**27 сентября** в 23:56 UTC начался самостоятельный полет европейского КА SMART-1 – экспериментальной АМС с двойной задачей: отработать электрореактивную ДУ для будущих миссий к Меркурию и Солнцу и провести обширные исследования Луны с орбиты ее спутника.

В сообщениях о запуске основной упор делался именно на научную сторону проекта: на то, что SMART-1 – первый европейский КА для исследования Луны. «Европа может гордиться, – заявил после запуска генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, – мы снова прокладываем курс к Луне. И это только начало: мы готовимся достичь намного большего». Однако отработка перспективных технологий на SMART-1 все же является главной задачей полета, а список их почти слово в слово повторяет те, что были испытаны на американской станции Deep Space 1 (НК №23/24, 1998; №1, 1999).



1 – спектрометр SIR; 2 – солнечные датчики; 3 – аппаратура SPEDE; 4 – камера AMIE; 5 – рентгеновский спектрометр D-CIXS; 6 – связанная антенна; 7 – датчики EPSP; 8 – топливный бак для двигателей системы ориентации и стабилизации; 9 – звездный датчик; 10 – привод СБ; 11 – приемопередатчики диапазона S; 12 – система управления ЭРА; 13 – микроЖРД системы ориентации и стабилизации; 14 – ЭРА с механизмом поворота

ропейской и японской станции научная программа изначально имеет самостоятельную ценность.

Важнейшим отличием SMART-1 является способ запуска. Американский и японский аппарат были главными полезными грузами своих ракет, в то время как SMART-1 запущен попутно, в дополнение к штатному запуску спутников связи на геопереходную орбиту. Понятно, что такой запуск намного дешевле целевого.

Решение о реализации проекта SMART-1 было принято в ноябре 1999 г. (НК №1, 2000). Он стал первым в одноименной программе, название которой расшифровывается как Small Missions for Advanced Research in Technology – Малые миссии для перспективных исследований в области технологии.

Головной контракт на SMART-1 ЕКА выдало Отделению космических систем Шведской космической корпорации SSC (Swedish Space Corp., г. Солна, Швеция). В качестве субпод-

рядчиков выступили более 15 фирм и организаций из шести стран Европы. Научные эксперименты и экспериментальные технологические решения подготовили исследователи из девяти европейских стран, ЕКА и США.

Механический макет КА был изготовлен весной 2001 г. и отправлен на испытания – вибрационные, ударные, акустические. Летный экземпляр начали собирать осенью 2001 г., а вся научная аппаратура была поставлена в августе 2002 г. Аппарат прошел затем серию механических, электрических и тепловых испытаний, и запуск планировали совместно с КА Satmex-6 на 13 июня 2003 г. В ноябре 2002 г. появилась возможность поставить его пораньше,

на 25 марта, со спутниками Optus C1 и e-Bird, но следствием декабрьской аварии стала отсрочка до 15 июля. Наконец, поменялся один из «попутчиков», и запуск назначили на 22 августа. 15 июля аппарат был доставлен в Куру для подготовки к старту и запущен с месячной задержкой.

## Новые технологии SMART-1

Главная солнечная электрическая ДУ PPS-1350-G французской компании Snecma Moteurs – основное новшество SMART-1. В ее состав входят холловский электростатический двигатель, система подачи и распределения электропитания и запас рабочего тела (ксенона) – 82 кг. Ускорение ионов ксенона происходит за счет эффекта Холла (возникновение электрического поля при протекании тока в магнитном поле). Двигатель с кольцеобразной керамической камерой внешним диаметром 100 мм и внутренним 56 мм развивает тягу до 70 мН (7 гс) при удельном импульсе 16400 м/с. Рабочее напряжение двигателя – 350 В, ток – 3.8 А, потребляемая мощность – 1350 Вт,

Параметр	Deep Space 1	SMART-1	Muses-C
Стартовая масса, кг	486	367	530
в т.ч. ксенон, кг	81.5	82	65
Размеры корпуса, м	1.1x1.1x1.5	1.57x1.15x1.04	1.5x1.5x1.05
Размах СБ, м	11.8	14	...
Мощность СЭП, Вт	2400	1900	1400
в т.ч. для питания ЭРДУ	2150	1350	...
Максимальная тяга ЭРДУ, мН	90	73	4x7.7
Удельный импульс, м/с	30500	16400	29200
Суммарное расчетное приращение скорости, м/с	3500	3000	4000
Масса научной ПН, кг	18	19	...
Заявленный ресурс, лет	0.75	2-2.5	2.7
Стоимость	160 млн \$	110 млн евро	150 млн \$

Вообще интересно сравнить между собой (см. таблицу) три экспериментальных АМС с ЭРДУ: американскую Deep Space 1 (запуск 24.10.1998, завершение работы 18.12.2001), японскую Muses-C (запуск 09.05.2003) и европейскую SMART-1. По техническим характеристикам все три очень близки, но американский аппарат был заявлен как чисто экспериментальный с полным подчинением научной программы задачам испытаний новых систем КА. У ев-

Массированное исследование Луны космическими аппаратами прекратилось в 1976 г., и с тех пор лишь считанные КА доставили научные данные о Луне. Это японская пара Hiten/Nagoto (1990) и американские аппараты: военно-исследовательская станция Clementine 1 (1994), Lunar Prospector (1998), а также станция Galileo, дважды (1990 и 1992) сближавшаяся с Землей и Луной по пути к Юпитеру. Запуском SMART-1 начинается новая серия исследований Луны. За ним следуют японские станции Lunar-A и Selene (2005), лунные орбитальные аппараты Китая (2007) и Индии (2008) и, вероятно, миссия NASA по доставке грунта из южнополярного бассейна Эйткена (2009).

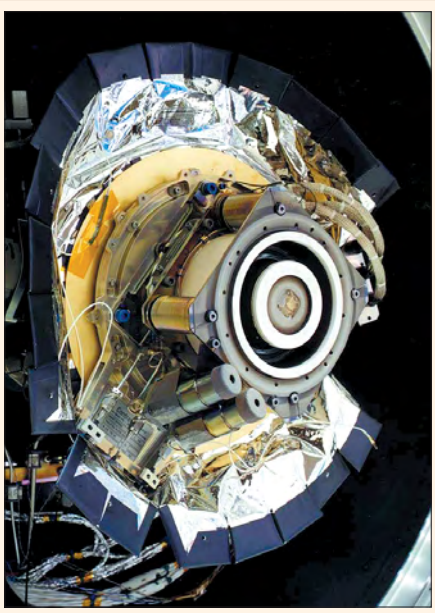


Двигательная установка PPS-1350-G

ДУ PPS-1350 разработана Snecma Moteurs в сотрудничестве с российским ОКБ «Факел» (Калининград) на базе двигателя СПД-100 и была впервые установлена на экспериментальном КА Stentor, потерянном в результате аварийного запуска 11 декабря 2002 г.

В 1993 г. ОКБ «Факел», Space Systems/Loral, Snecma Moteurs и Atlantic Research Corp. образовали совместное предприятие International Space Technology Inc. с целью маркетинга российского стационарного плазменного двигателя СПД-100 (SPT-100). К настоящему времени эти двигатели установлены не только на отечественных КА «Галс» и «Экспресс» и российско-французском SESat'e, но и на ряде зарубежных геостационарных аппаратов (Stentor, Intelsat X, некоторые аппараты семейства Astra).

Для новой европейской платформы Alphabus с системой электропитания мощностью 12–20 кВт Snecma и «Факел» разрабатывают более мощную плазменную ДУ PPS-5000 с увеличенным до 20000 м/с удельным импульсом. Соглашение о ее разработке, производстве и маркетинге было подписано на авиасалоне Ле-Бурже 20 июня 2003 г.



расход рабочего тела – 4.2 мг/с, КПД – 51%. Двигатель оснащен двухступенным механизмом поворота, позволяющим сохранять правильное направление вектора тяги по мере израсходования рабочего тела.

Если испытания ЭРДУ на борту SMART-1 будут успешными, аналогичной ДУ может быть оснащена станция VeriColombo для исследования Меркурия и будущий солнечный зонд ЕКА.

В перечень перспективных технологий SMART-1 также вошли:

- ❖ литий-ионная модульная бортовая аккумуляторная батарея;

- ❖ экспериментальная аппаратура KaTE (X/Ka-band Telemetry and Telecommand Experiment) высокоскоростной связи и управления в диапазонах X (7/8 ГГц) и Ka (32/34 ГГц). Аппаратура массой 6.2 кг разработана фирмой Astrium GmbH (Германия) и будет использоваться совместно с наземным терминалом XkaT в Нордвейке – как для экспериментов, так и для штатной работы в случае недоступности 35-метровой антенны Нью-Норсия в Австралии;

- ❖ бортовое ПО автономной навигации OBAN (On-Board Autonomous Navigation) для определения положения КА в космосе. Разработанный силами ЕКА алгоритм OBAN использует изображения с камеры AMIE и звездных датчиков – положения опорных звезд, Земли, Луны и астероидов. В полете SMART-1, однако, он будет проводиться «в открытом контуре» – собранные данные будут передаваться на Землю без использования на борту. Этот эксперимент является частью европейской исследовательской и технологической программы по автономной навигации AMC;

- ❖ лазерная связь (Laser-Link Experiment). С помощью камеры AMIE аппарат должен обнаружить лазерный луч на волне 847 нм с оптической станции ЕКА при обсерватории Тейде на о-ве Тенерифе. Передача какой-либо информации не планируется.

### Научная аппаратура SMART-1

На борту станции установлены шесть научных приборов суммарной массой 19 кг. Их разработку осуществили исследователь-

ские группы, возглавляемые представителями Британии, Германии, Италии, Финляндии и Швейцарии.

*Миниатюризованная ПЗС-камера AMIE (Asteroid/Moon Micro-Imaging Experiment, Эксперимент по микросъемке Луны и астероидов)* предназначена для цветной съемки с высоким разрешением и высокой чувствительностью поверхности



Луны, и в особенности ее плохо освещенных полярных областей. Поле зрения камеры – 5.3×5.3°, регистрирующая ПЗС-матрица имеет размер 1024×1024, разрешение – 30 м с высоты 300 км, используемые фильтры – панхроматический, красный (750 нм), ближний ИК (900 и 960 нм) и для лазера (847 нм). Камеру массой всего 0.45 кг (2.1 кг вместе со всеми интерфейсами) изготовил Швейцарский центр электроники и микротехники в г. Невшатель, научный руководитель – Жан-Люк Жоссе.

*Компактный спектрометр ближнего инфракрасного диапазона SIR (SMART-1 Infrared Spectrometer)* будет использоваться для картирования минералов (пироксен, оливин, полевой шпат и т.п.) на поверхности Луны, для исследования природы подповерхностных слоев, обнаженных при кратерировании и в трещинах, и для поиска отложений льда и твердой углекислоты в постоянных затененных полярных кратерах, где температура не поднимается выше 100 К.

SIR имеет 256 каналов в пределах между 0.93 и 2.4 мкм при спектральном разрешении 0.06 мкм и пространственном разрешении до 300 м. По последнему параметру он

сравним со спектрометром КА Clementine (200 м), но, имея лишь шесть каналов, этот прибор не мог точно описать существующие смеси и подтипы лунных минералов. Спектрометр установлен соосно с камерой AMIE и во время перелета будет использоваться для измерения ИК-спектров звезд. SIR разработали в германском Институте аэронауки имени Макса Планка под руководством Уве Келлера, его масса – 2.3 кг.

*Опытный компактный (4.5 кг) видовой рентгеновский спектрометр D-CIXS (Demonstration Compact Imaging X-ray Spectrometer)* составит первую глобальную карту элементного состава Луны с разрешением 50 км. Этот спектрометр на



диапазон 0.5–10 кэВ с полем зрения 12×32°, с очень легким, но эффективным микроколлиматором, использует новый тип детекторов (24 штуки, с рабочей поверхностью 10×10 мм<sup>2</sup> и энергетическим разрешением 200 эВ), более радиационно стойких, чем ПЗС, и будет проводить флюоресцентную спектроскопию – регистрировать рентгеновские кванты, порожденные в грунте Луны солнечным и космическим излучением. Основные элементы, которые он будет картировать, – магний, алюминий и кремний.

Аппаратуру создала группа проф. Мануэля Гранде в британской Лаборатории Резерфорда-Эпплтона (RAL) для решения многих вопросов, и в частности – о том, обеднена ли Луна железом по сравнению с алюминием и магнием. Именно такой она должна быть, если справедлива популярная сейчас гипотеза о формировании Луны из обломков, образовавшихся в грандиозном столкновении прото-Земли и другого тела размером с Марс, но надежные данные (с Apollo 15 и 16) имеются лишь для 9% лунной поверхности. Во время перелета спектрометр D-CIXS будет исследовать авроральные сияния и хвост магнитосферы Земли и – если повезет – близкие кометы.

*Рентгеновский солнечный монитор XSM, входящий в состав D-CIXS, будет использоваться для спектрометрических наблюдений Солнца в диапазоне 0.8–20 кэВ и для правильной интерпретации данных спектрометра в условиях разного уровня солнечной активности. Постановщик эксперимента – Юхани Хувелин из Обсерватории Хельсинкского университета (Финляндия).*

*Аппаратура EPDP (Electric Propulsion Diagnostic Package – Блок диагностики электрореактивной ДУ) массой 2.4 кг предназначена для наблюдения за работой ЭРДУ и воздействием на среду вокруг КА и его конструкцию. В принципе ожидается воздействие физическое (эрозия и перераспределение материала плазмы), механическое (вращательный момент, отражение струи от элементов конструкции КА), тепловое (нагрев) и электрическое (потенциалы, радиопомехи).*

Датчики EPDP располагаются на нижнем днище корпуса КА, в 80 см от двигателя. Анализатор запаздывающего потенциала будет измерять энергию ионов низких энергий и конфигурацию плотности тока. Пара зондов Лэнгмюра будет измерять по-

тенциал плазмы, плотность и температуру электронов с двух сторон от КА. На отдельном фотоэлементе и на кварцевом датчике будет изучаться осаждение загрязнений. Разработчик EPDP – Джованни Ночи, компания Laben/Proel, Флоренция, Италия.

Также для контроля работы электрореактивной ДУ служит *аппаратура SPEDE* (Spacecraft Potential, Electron & Dust Experiment – Эксперимент [по изучению] потенциала КА, электронов и пыли). Два датчика SPEDE общей массой 0.8 кг размещены на боковых поверхностях КА на штангах длиной 60 см и могут использоваться либо как зонды Лэнгмюра, либо для измерения электрического поля. Во время работы ЭРДУ они будут контролировать ее вместе с EPDP, а затем – исследовать взаимодействие солнечного ветра с Луной. Аппаратура SPEDE создана в Финском метеорологическом институте под руководством А.Малкки.

Во многих публикациях этот список приборов дополнен аппаратурой *KaTE* и экспериментами по автономной навигации и лазерной связи, описанными выше.

Еще один эксперимент – *RSIS* (Radio Science Investigation with SMART-1) имеет две цели: контроль разгона КА по изменению радиосигнала и обнаружение либрации (колебаний относительно направления на Землю) Луны с использованием бортовых звездных датчиков, радиоаппаратуры *KaTE* и камеры AMIE. Его поставили специалисты Римского университета. Определение параметров вращения небесного тела с борта его спутника будет проводиться впервые. Ключ к этому – точное определение текущей ориентации КА (4”), дальности и радиальной скорости в процессе съемки с умеренным разрешением (50 м в подспутниковой точке с высоты 300 км). Аналогичный, но более сложный эксперимент планируется поставить на КА *VeriColombo* для изучения внутреннего строения Меркурия, и хорошо известная либрация Луны служит как бы «полигоном» для отработки.



**Служебные системы**

Объявленная стартовая масса SMART-1 – 366.5 кг. Силовой набор (42 кг) изготовлен из алюминиевых элементов и имеет в своем составе центральный опорный конус, четыре боковые панели и два днища, верхнее и нижнее.

В системный модуль КА входят бортовой компьютер (одночипный ERC-32 с тактовой частотой 20 МГц, восемью картами периферийных устройств и запоминающим устройством на 4 Гбит), модуль телеметрии и управления, две шины данных типа CAN-bus (системная и полезной нагрузки), блок пиросредств и четыре «удаленных терминала» для бортовых устройств, не имеющих интерфейса CAN-bus.

Электропитание осуществляется от ориентируемых солнечных батарей с фотоэлементами на арсениде галлия и фосфиде индия, а в тени – от аккумуляторной бата-

реи (5×44 А·ч). Бортовая шина питания использует напряжение 50±0.5 В.

Система стабилизации и ориентации трехосная, использует три солнечных и два звездных датчика, пять датчиков угловой скорости, четыре маховика и восемь микроЖРД на гидразине тягой по 1 Н. Она обеспечивает заданную ориентацию на лунной орбите осью Z в надир с погрешностью не более 0.5”.

В подсистеме связи используются два приемопередатчика диапазона S. Канал «Земля-борт» использует частоту 2058.15 МГц при пропускной способности 2 кбит/с. Канал «борт-Земля» имеет передатчик мощностью 5 Вт с частотой 2235.1 МГц и работает в одном из двух режимов: 2.06 или 66 кбит/с. Аппарат имеет два типа антенн: ненаправленные LGA и малонаправленные MGA.

Менеджер проекта от ЕКА – Джузеппе Ракка (Giuseppe Racca), научный руководитель SMART-1 – Бернард Фоинг (Bernard H. Foing). От Шведской космической корпорации проектом руководил Петер Ратсман (Peter Rathsmann).

**Начало полета**

Первым днем работы SMART-1 стало 28 сентября. Аппарат успешно развернул солнечные батареи и автоматически сориентировался на Солнце. Специалисты Европейского центра космических операций в Дармштадте запросили и получили с борта телеметрию, записанную во время выведения, и приступили к проверке аппарата.

К вечеру 29 сентября операторы убедились, что все основные системы КА в порядке, и подкорректировали порядок обработки на борту одиночных сбоев компьютера, вызванных воздействием космического излучения на оперативную память. В этот же день к 15:30 UTC был проверен и спектрометр D-CIXS: калибровка его прошла с ожидаемыми результатами.

Уже на 4-м витке, 30 сентября в 12:25, был в первый раз включен и электрореактивный двигатель PPS-1350-G. После вентилирования ксеноновых магистралей (нужно было полностью избавиться от кислорода и паров воды) двигатель проработал 50 минут на основном катоде и еще 6 минут на полной тяге на запасном. Аналогичный тест был проведен несколько месяцев назад в вакуумной камере на Земле; в условиях реального космоса двигатель работал даже лучше. Правда, второй режим ему «не понравился»: вслед за сильными электрическими колебаниями произошла остановка двигателя.

После тщательной проверки электрической схемы ЭРДУ была включена вновь и успешно проработала 2.5 часа на основном катоде. Последовательность запуска двигателя была оптимизирована так, чтобы ограничить колебательный эффект, а логика регулятора давления изменена, чтобы избежать скачков тока и напряжения.

В этой новой конфигурации к 6 октября ЭРДУ отработала 29 часов, израсходовала 300 г ксенона, подняла перигей КА на 300 км и была признана годной к выполнению программы полета.

«Приемка» SMART-1 должна закончиться через две недели после запуска; после этого операторы перейдут на режим с двумя 8-часовыми сеансами связи в неделю. Дальнейший план полета выглядит так. В первую очередь нужно «вытащить» перигей из области радиационных поясов. Поэтому примерно 80 суток ЭРДУ будет работать почти постоянно (за исключением темных участков орбиты), придавая станции ускорение около 0.2 мм/с<sup>2</sup>. Это позволит постепенно поднять перигей с 750 до 20000 км; одновременно апогей вырастет до 68000 км.

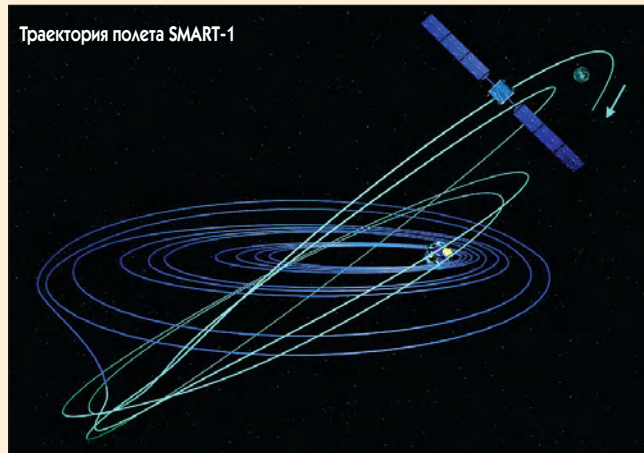
После этого аппарат будет ускоряться уже вблизи перигея, чтобы поднять апогей орбиты примерно до 200000 км. На этих высотах КА будет регулярно сближаться с Луной, испытывая заметные «резонансные» возмущения. При правильном подборе периода обращения станции и условий встречи с Луной (она должна оказываться примерно в 15° впереди) орбита будет расширяться и дальше. Затем станция выполнит три пролета Луны на расстояниях от 60000 до 20000 км (в конце декабря 2004, января и февраля 2005 г.), и орбита поднимется примерно до 130000×400000 км.

В результате в марте 2005 г. КА пройдет через область точки либрации L1 системы «Земля-Луна» в 50–60 тыс км от Луны, и оттуда будет захвачен на околополярную эллиптическую орбиту спутника Луны с периселением в районе ее южного полюса. В течение нескольких следующих недель SMART-1 снизит ее до рабочей высоты 300×10000 км с использованием бортовой ЭРДУ. На все эти маневры уйдет около 60 кг ксенона.

Таким образом, от выведения на геопереходную орбиту в сентябре 2003 и до начала штатных научных наблюдений в апреле 2005 г. пройдет 1.5 года. Программа исследований Луны с орбиты спутника рассчитана по крайней мере на 6 месяцев.

В период перелета к Луне отдельные инструменты будут использоваться для астрономических наблюдений. В частности, с помощью спектрометра D-CIXS будут изучаться кометы и рентгеновские источники.

*По материалам ЕКА, SSC, RAL*





# Жаркое начало осени для «Протона-М»

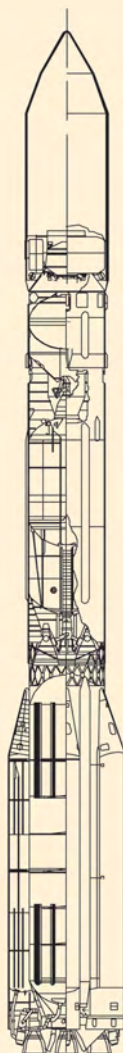
**В.Мохов.**

«Новости космонавтики»

Начало сентября оказалось очень успешным для российской РН «Протон-М». В первую декаду сентября международная компания International Launch Services (ILS) объявила о трех новых контрактах на этот носитель.

Сначала 5 сентября из штаб-квартиры ILS в

рая проходила в Париже, было сделано объявление, что ILS и компания SES AmeriCom заключили соглашение о запуске во 2-й половине 2004 г. КА AMC-15 на РН «Протон-М». Спутник в настоящее время изготавливает американская компания Lockheed Martin Commercial Space Systems на базе своей платформы A2100AX. На КА будут стоять 24 транспондера Ku-диапазона с шириной полосы пропускания 36 МГц и 12 – Ka-диапазона с полосами 125 МГц. Они будут использоваться для предоставления подписного видео, доступа в Internet и других услуг широкополосного доступа на тер-



**Контракты на запуск РН «Протон-М» в 2004–05 гг.**

КА	Владелец	Изготовитель	Базовая платформа	Дата старта
W3A	Eutelsat SA (Европа)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	дек. 2003 – фев. 2004
Intelsat X-02	Intelsat LLC (США)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	январь – март 2004
AMC-12	SES AmeriCom (США)	Alcatel Space (Франция)	Spacebus 4000	январь – март 2004
Amazonas	HISPASAT (Испания)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	апрель – июнь 2004
AMC-15	SES AmeriCom (США)	Lockheed Martin Commercial Space Systems (США)	A2100AX	август – сентябрь 2004
Anik F1R	Telesat Canada (Канада)	EADS Astrium (Европа)	Eurostar 3000	2005
MEASAT-3	Binariang Satellite Systems Sdn. Bhd. (Малайзия)	Boeing Satellite Systems (США)	BSS-601	2005

г. Маклин (шт. Вирджиния) пришло сообщение о том, что подписан контракт с одним из ведущих спутниковых операторов в Юго-Восточной Азии – малайзийской компанией Binariang Satellite Systems Sdn. Bhd. на запуск в 2005 г. КА MEASAT-3. Согласно контракту, РН «Протон-М» должна вывести спутник на геопереходную орбиту, с которой сам КА перейдет в расчетную точку стояния в 91.5° в.д. Отсюда он будет обслужи-

вать клиентов в Малайзии, Юго-Восточной и Средней Азии, Африке, Ближнем Востоке, Восточной Европе и Австралии. MEASAT-3 изготовит американская компания Boeing Satellite Systems на базе платформы BSS-601. Надо заметить, что Binariang – единственный лицензированный коммерческий спутниковый оператор в Малайзии. С 1996 г. компания задавала тон в развитии непосредственного телевидения в Ku-диапазоне в Юго-Восточной Азии. На сегодня Binariang имеет в своем распоряжении КА MEASAT-1 и -2, запущенные в 1996 г. Они обеспечивают охват территорий Индии, Азии и Австралии, так же как Гавайев, в С- и Ku-диапазонах. На 1998 г. компания планировала запуск MEASAT-3, однако финансово-экономический кризис в регионе помешал этим планам. Только теперь показатели роста телекоммуникационных услуг показали, что мощности третьего КА будут востребованы на рынке.

Прошли выходные – и в понедельник 8 сентября в ходе конференции Euroconsult World Satellite Business Week, кото-

ритории США, включая штаты Аляска и Гавайи. Расчетная точка стояния спутника – 105° в.д. Целевая дата запуска КА – август 2004 г. Надо заметить, что контракт был подписан почти сразу после запуска на «Протоне-К» с РБ «Бриз-М» КА AMC-9 и в преддверии старта в начале 2004 г. еще одного спутника SES AmeriCom – КА AMC-12. Запуски КА AMC на «Протонах» проводятся в рамках опциона к контракту 1998 г. Первоначально в планах ILS стоял запуск на «Протоне» в III квартале 2005 г. КА AMC-13. Однако потом у SES AmeriCom планы изменились. AMC-13 было решено запустить в середине 2004 г. с помощью РН Ariane 5ECA. Поэтому уже летом в графиках пусков «Протона» на 2004 г. был записан AMC-15, хотя по контракту о его запуске переговоры с заказчиком тогда не завершились. Лишь 8 сентября все оформилось официально.

Наконец, буквально на следующий день, 9 сентября в Мадриде было официально объявлено о заключении контракта на запуск с помощью РН «Протон-М» КА Amazonas, принадлежащего испанскому спутниковому оператору HISPASAT. Соглашение о запуске этого КА было достигнуто еще в мае 2003 г. Ему предшествовала острая конкурентная борьба с Arianespace. Однако согласование всех деталей заняло почти 4 месяца. Старт Amazonas запланирован на середину 2004 г. На КА будут установлены 32 активных транспондера Ku-диапазона и 19 активных транспондеров С-диапазона. Изготовление спутника ведет сейчас концерн EADS Astrium на базе платформы Eurostar 3000. Amazonas будет иметь расчетный срок службы 15 лет и стартовую массу около 4600 кг. Находясь в точке 61° в.д., КА главным образом будет работать для клиентов в Бразилии. Кроме того, услугами Amazonas смогут воспользо-

ваться клиенты HISPASAT в других странах Латинской Америки, а также Европы и Северной Африки. Спутник будет обеспечивать широкий спектр услуг, включая традиционные спутниковые услуги телекоммуникации, а также спутниковую телефонию, доступ в Internet и другие широкополосные услуги.

Таким образом, на данный момент у ILS имеется семь контрактов на запуски КА с помощью РН семейства «Протон» в 2004–05 гг. Финансовая сторона всех трех новых контрактов на пуски «Протона» не раскрыта. Однако гендиректор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Александр Медведев недавно заявил, что «коммерческая стоимость пуска «Протона» уже далеко не 70 млн \$, как несколько лет назад. Из-за спада мирового рынка пусковых услуг стоимость контрактов на «Протон» снизилась в 2.5 раза и дошла практически до себестоимости ракеты». В свою очередь, гендиректор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев заявлял, что себестоимость изготовления «Протона-К» и оплата пусковых услуг составляют 23.6 млн \$. Запуск КА с помощью «Протона-М», видимо, несколько дороже. Он составляет, по оценкам экспертов, 40–50 млн \$.

По материалам ILS, Binariang Satellite Systems Sdn. Bhd., SES AmeriCom и HISPASAT

## Сообщения

⇨ 15 августа Командование морских систем ВМС США от имени Агентства по ПРО выдало контракт на 881.4 млн \$ фирме Raytheon Systems Co. (Тусон, Аризона). В срок с сентября 2003 по декабрь 2005 г. Raytheon закончит разработку и летные испытания ракет Standard Missile-3 (SM-3) Block I и IA для программы ПРО морского базирования Aegis, а также в рамках кооперативной программы с Японией. Кроме того, будут проведены разработка, летные испытания и поставка летных изделий, испытательных стендов, запасных частей и данных для начальных оборонных операций системы ПРО BMDS Block 04 и последующих модификаций. – П.П.

⇨ Министерство финансов РФ опубликовало сводку исполнения федерального бюджета за сентябрь 2003 г. Как и в июле и августе, на раздел «Исследование и использование космического пространства» было выделено 545.6 млн руб, а всего за девять месяцев – 6260.9 млн руб, или 81.83% годового бюджета. – И.Л.

⇨ 30 сентября было объявлено, что Национальное управление съемки и картографии США NIMA намерено выдать компании DigitalGlobe Inc. (г. Лонгмонт, Колорадо) контракт на пять лет с целью «обеспечить доступность изображений высокого разрешения со следующей серии американских коммерческих спутников съемки и усилить альянс NIMA с промышленностью». Контракт NextView рассчитан на период до конца 2008 ф.г., а стоимость его превысит 500 млн \$. Правительство США будет получать больше данных с более высокими характеристиками, чем позволяли предыдущие контракты на закупку коммерческих данных, и иметь более высокий приоритет. Одновременно NIMA ведет переговоры со Space Imaging LLC в отношении контракта, предусматривающего продолжение разработки следующей системы коммерческой съемки. Она рассматривается как дополнительный источник данных и страховка на случай «провала» в получении коммерческих снимков. – П.П.

# Российские межпланетные станции



А.Копик. «Новости космонавтики»

За последнее десятилетие объем накопленных знаний о различных объектах Солнечной системы значительно увеличился. Стоит, конечно, отметить, что существенный вклад в дело планетных исследований внесли Соединенные Штаты, однако тенденция последних лет показывает, что за это направление серьезным образом взялись и другие космические державы.

Европейское космическое агентство в настоящее время разработало и постепенно реализует целую линейку проектов по изучению Солнечной системы: к Марсу отправился Mars Express с посадочным зондом

нале несколько уже реализуемых, а также планируемых миссий. «Планетное направление» в космической деятельности Китая и Индии также является приоритетным.

Попробуем прояснить, каковы планы России – бывшего лидера космических исследований – в этой области деятельности, каковы возможные перспективы исходя из реализуемых проектов и предложений в Федеральную космическую программу 2006–2015 гг.

Сегодня все отечественные усилия по изучению объектов Солнечной системы можно разделить на три категории: проекты чисто российские, совместные (подготавливаемые в сотрудничестве с зарубежными космическими агентствами) и участие российских научных групп в иностранных проектах (на данный момент ЕКА и NASA).

## «Фобос-Грунт»

Наивысший приоритет в отечественной планетной программе на предстоящее десятилетие сохраняется за проектом «Фобос-Грунт». Напомним, что, в соответствии с техническим заданием, целями миссии являются обеспечение забора и доставки на Землю образцов грунта со спутника Марса – Фобоса и проведение комплексных научных исследований системы Марса: Фобос, Марс и околомарсианское пространство (дистанционными и контактными методами). Они включают:

- исследования Фобоса («на месте» и дистанционно, а также анализ грунта в лаборатории);
- мониторинг Марса (глобальные характеристики динамики атмосферы, пылевых бурь);
- исследования условий вблизи Марса (плазменная и пылевая компоненты, радиационная обстановка).

По космическому комплексу головной организацией является НПО им. С.А.Лавочкина, по обеспечению забора и доставки на Землю образцов грунта с Фобоса – ГЕОХИ РАН, по проведению комплексных научных исследований Фобоса и Марса дистанционными и контактными методами – ИКИ РАН.

Опытно-конструкторские работы начались в 2001 г., завершение эскизного проекта АМС планируется произвести уже в этом году, затем предстоит НТС в Росавиакосмосе. К настоящему времени получено

25 предложений по экспериментам от научных групп ИКИ, ГЕОХИ, ИРЭ, ИФЗ, ФИАН, РНИИ КП. Поскольку суммарная масса предложенных научных приборов составила более 65 кг (при существующем ограничении в 40 кг), возможно, состав научной аппаратуры (массой до 40 кг) будет определен на конкурсной основе. В настоящее время рассматриваются две схемы АМС – с электрореактивной тягой и без нее. Конечный вариант и определит массу ПН, время полета и траекторию. Для запуска аппарата предполагается использовать РН «Союз» с РБ «Фрегат».

На 7-м совещании Российско-американской совместной исполнительной рабочей группы по космическим наукам, которое состоялось в NASA 29 июля 2003 г., заместитель генерального директора Росавиакосмоса Г.М.Полищук объявил, что запуск КА «Фобос-Грунт» состоится в 2009 г. Российская сторона завершила американцев, что финансирование работ по подготовке проекта будет осуществляться в полном объеме и в срок, и пригласила их участвовать в этой миссии (научная аппаратура, навигация, наземные измерения). Кроме того, российская сторона информировала американскую, что проектные проработки показали возможность доставки к Марсу дополнительной полезной нагрузки массой около 120–130 кг (!). Этот резерв массы мог бы быть использован для включения в проект дополнительного элемента для исследований Марса, например малой посадочной станции, атмосферного баллона или пенетраторов либо зонда для исследований Деймоса. Российская сторона предложила NASA использовать этот резерв массы для включения американского модуля.

Очень важным является тот факт, что генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев в письме от 14.08.2003 администратору NASA Шону О'Кифу утвердил обязательства Росавиакосмоса по проекту «Фобос-Грунт», отмеченные в протоколе VII совещания Российско-американской совместной исполнительной рабочей группы по космическим наукам.

## «Венера-Д»

Важнейшим доводом в пользу проекта является наличие пока еще незаполненной «экологической ниши». Венера наряду с

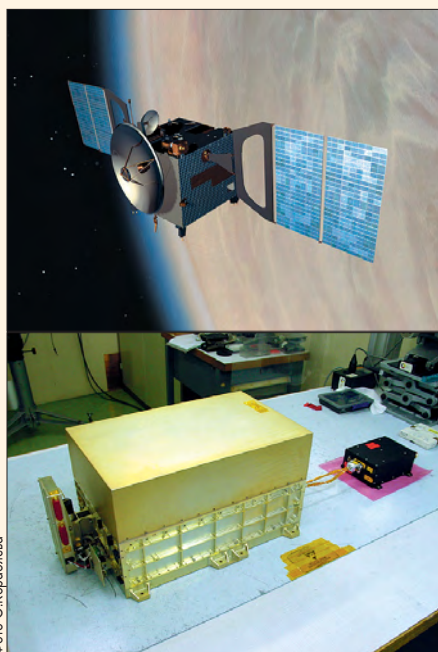


Фото О.Караблева

Технологический образец прибора SPICAV/SOIR – комплекс спектрометров УФ и ИК диапазона для зондирования атмосферы Венеры. Совместный прибор Франции, России и Бельгии. Россия поставляет ИК-канал спектрометра SPICAV и компоненты спектрометра высокого разрешения SOIR для АМС Venus Express

Beagle, спускаемый аппарат Huygens в составе американской АМС Cassini подлетает к системе Сатурна, к Луне направляется SMART-1, готовится проект спутника Венеры Venus Express, планируется миссия к Меркурию. Не стоит на месте и Япония, в ее арсе-

Марсом является планетой, похожей на Землю, и ее изучение столь же необходимо для понимания прошлого и будущего Земли. Между тем в последние годы ей уделялось меньше всего внимания. Исследования Венеры в 1967–1984 гг. были единственным направлением отечественной программы фундаментальных космических исследований, по которому систематически получались результаты мирового уровня. В результате их прекращения Россия отказалась от общепризнанной «ниши». Зарубежные проекты миссий к Венере пока ограничиваются измерениями с орбитальных аппаратов. Между тем в России пока еще сохраняется уникальный опыт создания и отработки посадочных аппаратов для исследований Венеры и имеются для них научные задачи.

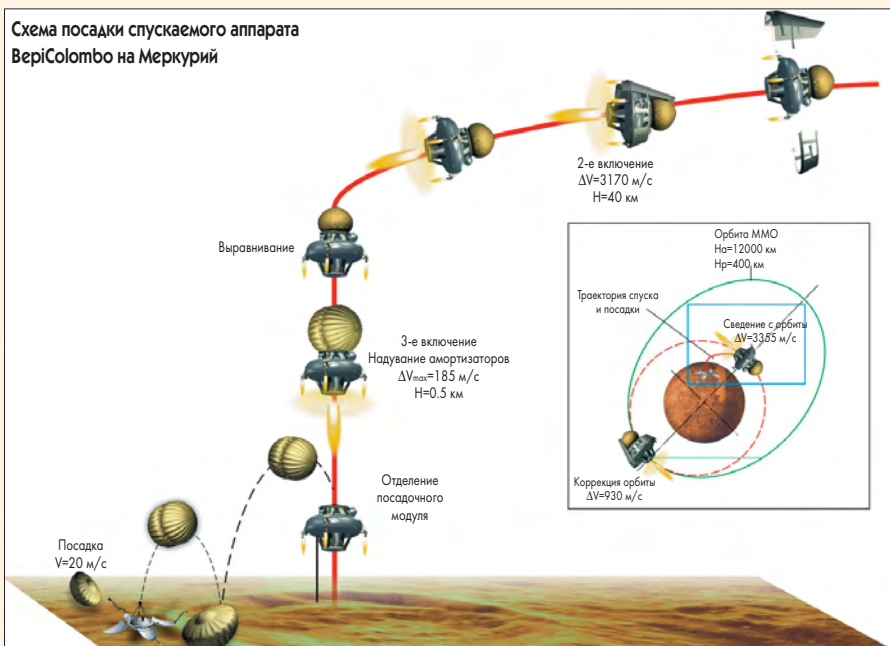
После миссий «Венера-15», -16 и Magellan появилась возможность более целенаправленно выбирать места посадки, представляющие особый интерес с точки зрения геологии планеты. Для изучения химического взаимодействия атмосферы с поверхностью необходимы новые измерения. Может быть создана новая научная аппаратура, которая позволит существенно продвинуться в исследованиях нижней атмосферы и поверхности.

В числе основных научных задач миссии могут быть измерения химического состава атмосферы Венеры на высотах менее 20 км и съемка поверхности на этапе спуска. Дополнительные задачи: измерения состава атмосферы в диапазоне 20–60 км, минерального состава вещества поверхностного слоя, точные измерения температуры и давления, потоков излучения, характеристик аэрозольной среды. Особый интерес будут представлять данные о профиле  $H_2O$  ниже 20 км, изотопном составе ксенона, содержании соединений серы, о сейсмической активности планеты (последнее – в случае обеспечения длительного существования станции на поверхности). Для понимания динамики атмосферы очень важны длительные измерения вариаций температуры, давления и скорости ветра у поверхности.

На Венеру посадочный аппарат будет доставлен по баллистической схеме, применявшейся в миссиях «Венера-4», -5, -6, -7 и -8 (тогда сигнал с посадочного аппарата после входа в атмосферу планеты передавался непосредственно на Землю, в последующих – ретранслировался через промежуточную ступень. – *Ред.*). Для запуска АМС «Венера-Д», как и в перечисленных миссиях, предполагается использовать РН класса «Союз». По предварительной оценке НПО им. С.А.Лавочкина, масса посадочного аппарата может быть до 1300 кг.

Измерения состава и физических характеристик атмосферы будут проводиться на высотах от 60 км относительно поверхности. При посадке на ночной стороне осуществляется ИК-съемка в процессе снижения, начиная с высот 40–45 км. Планируется проработка возможности длительной работы на поверхности планеты части комплекса научной аппаратуры. Примерный состав научной аппаратуры: панорамная камера, камера для съемки в процессе снижения, хромато-масс-спектрометр, альфа-

Схема посадки спускаемого аппарата *VepiColombo* на Меркурий



Р-Х-спектрометр, гамма-спектрометр, лазерный спектрометр, спектрофотометр, нефелометр, сейсмометр.

Головной организацией по космическому комплексу также предполагается НПО им. С.А.Лавочкина, соисполнители – ГЕОХИ, ИФЗ, ИПМ, головной институт по научной программе – ИКИ РАН.

Предполагается начать ОКР в 2006 г., запуск осуществить в 2013 г. с посадкой на Венеру в 2014 г. Предварительная оценка стоимости проекта – 1.6 млрд руб (около 55 млн \$).

### *VepiColombo*

Основная задача проекта – исследования Меркурия при помощи орбитальных и посадочных аппаратов совместно с ЕКА в рамках международного сотрудничества.

Миссия к Меркурию *VepiColombo* выбрана ЕКА в качестве базового элемента (Cornerstone Mission) научной программы. Это объясняется двумя фактами: исследования Меркурия имеют ключевое значение для понимания происхождения и эволюции Солнечной системы, к Меркурию до настоящего времени летал только КА Mariner 10 в 1974 г. Напомним, что на 2004 г. намечен запуск американского спутника Меркурия Messenger, однако программа его исследо-



Спускаемый аппарат *VepiColombo*

ваний намного скромнее по сравнению с проектом *VepiColombo*.

Предполагается, что запуск КА будет осуществлен РН «Союз-Фрегат», причем в случае заказа ЕКА у России посадочного аппарата и части научной аппаратуры, Россия обеспечивает миссию ракетами-носителями для двух раздельных стартов.

Предложенный НИЦ им. Г.Н.Бабакина вариант запуска с помощью РН «Союз-Фрегат» позволил включить в программу полета мягкую посадку посадочного аппарата на поверхность планеты. Именно это является основным различием европейской и американской программ.

Предполагается следующая организация работ:

- Российская академия наук и Росавиакосмос осуществляют в кооперации с европейским партнерами научные эксперименты на МРО и MSE, которые дополняют научную программу ЕКА;

- Российская академия наук и Росавиакосмос разрабатывают несколько научных приборов для МРО и MSE, которые уже намечены ЕКА в модельном составе НА, с возможной кооперацией с европейской стороной;

- Росавиакосмос осуществляет разработку и изготовление посадочного аппарата (MSE) при научном участии РАН и в тесном взаимодействии с ЕКА.

Окончательные решения по составу миссии и ее схеме будут приняты ЕКА в конце ноября текущего года. Запуск МРО, ММО и MSE будет обеспечен российской стороной на условиях, которые Росавиакосмос и ЕКА определят позднее. После уточнения всех условий между ЕКА и Россией (Росавиакосмосом и РАН) будет заключено соглашение о кооперации в данной миссии.

Запуск планируется на 2012 г. Предварительный план-график предусматривает завершение поставок научной аппаратуры в 2007 г.

Головной организацией по посадочному аппарату будет НИЦ им. Г.Н.Бабакина, головным институтом по научной программе – ИКИ РАН, соисполнителем – ИРЭ. Предварительная оценка стоимости российского участия в про-

екте – 3450 млн руб (115 млн \$), в т.ч. из федерального бюджета 151 млн (5 млн \$), остальное – на компенсационной основе.

### «Планета-А»

Отмечая имеющийся успешный опыт участия российских научных групп в проектах ЕКА и NASA (эксперимент HEND в американском проекте Mars Odyssey и несколько отечественных научных экспериментов в проекте ЕКА Mars Express), в настоящее время секция «Планеты и малые тела Солнечной системы» Совета по космосу РАН рекомендует Росавиакосмосу открыть «распределенную» тему «Планета-А», объединяющую несколько ОКР по участию российских научных групп в проектах зарубежных космических агентств.

Основной задачей проекта является исследование планет земной группы в российских и совместных научных экспериментах на борту иностранных планетных миссий в рамках международного сотрудничества. Члены секции считают, что техническое участие российских ученых и инженеров в зарубежных планетных миссиях чрезвычайно важно для получения новых научных результатов и сохранения научно- и технического потенциала России в об-

ласти исследований планет и малых тел Солнечной системы.

«Планета-А» – многоцелевой проект, объединяющий российские и совместные научные эксперименты на борту иностранных планетных миссий, которые будут проводиться в рамках международного сотрудничества. По этому проекту предусматривается проведение нескольких ОКР по мере реального развертывания этого участия, в т.ч. MSP-2001 (запущен в 2001 г; работы совместно с NASA), Mars Express и Venus Express (2005–2007, работы совместно с ЕКА), Mars-2009 (2006–2015, работы совместно с NASA и ЕКА). В настоящее время такое сотрудничество уже осуществляется или предполагается по проектам ЕКА и NASA.

Головной институт по научной программе – ИКИ РАН. Соисполнители – ГЕОХИ, ИРЭ. Предварительная оценка стоимости проекта – 136 млн руб (4.5 млн \$).

### Другие проекты

Секция «Планеты и малые тела Солнечной системы» Совета по космосу РАН на заседании в ИКИ 3 сентября 2003 г. поддержала предложение ГЕОХИ продолжить работы по подготовке проекта «Луна-Глоб». Учитывая информацию представителей НИЦ им.

Г.Н.Бабакина и НПО им. С.А.Лавочкина о готовящемся соглашении между Росавиакосмосом и Китайским космическим агентством о совместных исследованиях Луны, секция рекомендует проводить работы по проекту «Луна-Глоб» в рамках этого соглашения.

Кроме вышеперечисленных проектов, существует предложение о включении в ФКП на 2006–2015 гг. НИР по проекту доставки грунта с Марса «Марс-Грунт» и НИР по проекту исследования малых тел Солнечной системы (астероидов) «Астер».

Отметим, что все описанные миссии предполагают изучение только внутренних планет Солнечной системы (Меркурий, Венера) и Марса; изучение внешних планет и их спутников, видимо, пока не предусмотрено.

Хочется надеяться, что представленные проекты будут реализованы и российское участие в космических исследованиях будет только увеличиваться.

*Автор благодарит заместителя директора ИКИ РАН Олега Игоревича Кораблева за помощь в подготовке статьи. Используются также материалы решения заседания секции «Планеты и малые тела Солнечной системы» Совета по космосу РАН от 3 сентября 2003 г. и информация пресс-службы НИЦ им Г.Н.Бабакина*

## «Не думаю, что у нас есть провал в технологиях...»

Корреспондент *НК* попросил заместителя директора ИКИ РАН **Олега Игоревича Кораблева** прокомментировать современное положение в отечественных планетных исследованиях.

– Как Вы охарактеризуете международное сотрудничество России по исследованию Солнечной системы?

– В настоящий момент наиболее успешно развивается сотрудничество с европейцами. Что касается взаимодействия с NASA, то, помимо яркого успеха российского эксперимента HEND на КА Mars Odyssey, его перспективы пока скромные. Американский подход выглядит, примерно, следующим образом: раз у вас нет своего серьезного проекта по исследованию Солнечной системы, то и сотрудничество с вами не может быть серьезным. Имеется в виду, конечно, хроническое недофинансирование проекта «Фобос-Грунт». Между тем с американской стороны нет и такой давней истории взаимодействия, как с европейцами. Эта кооперация начала формироваться еще в начале 70-х годов с проектов серии «Прогноз» и существенно развилась во время миссии «Вега». Стоит отметить, что даже в самые «провальные» годы наши исследовательские коллективы продолжали работать с европейцами.

– Много ли было утеряно специалистов и ученых в этой области за тяжелый период 1990-х годов?

– Конечно, «вымывание» специалистов произошло: кто-то ушел из науки, кто-

то остался за границей. Кроме того, в эти годы их ряды практически не пополнялись молодыми кадрами, однако сейчас ситуация потихоньку меняется: студенты постепенно начинают к нам идти.

– Насколько сейчас отечественные технологии отвечают современному уровню научных исследований в области космоса?

– Я не думаю, что у нас есть провал в технологиях: существует много перспективных разработок и методик, которые соответствуют и даже превосходят мировой уровень.

– Как ведут себя отечественные приборы на Mars Express?

– Наше оборудование начнет работать по-настоящему только на орбите Марса. Проверки всех приборов уже проведены, в т.ч. наблюдения Земли и Луны с трассы перелета – замечаний к их работе у нас нет.

– Сколько примерно человек с российской стороны работает над проектами Mars Express и Venus Express?

– Из ИКИ и тарусского филиала над проектами работает несколько десятков специалистов.

– Как идут работы над Venus Express?

– Это просто «сверхбыстрый» проект. Запуск аппарата должен осуществиться уже в 2006 г., причем срок поставки летных комплектов оборудования – январь 2004 г., поэтому многим участникам надо поторопиться. Многие научные приборы, поставленные на АМС Mars Express, будут включены и в состав оборудования Venus

Express, но сейчас они проходят необходимую адаптацию исходя из специфики самой планеты и немного других условий работы (другая баллистика полета, большее влияние Солнца. – Ред.).

– Действительно ли назначение Venus Express – исследование атмосферы Венеры, почему на ней нет оборудования для изучения геологии планеты?

– Конечно, очень жаль, что на борту АМС нет приборов для изучения поверхности планеты, но сроки были поставлены очень короткие, поэтому такая аппаратура в проект не попала.

– А как же длинноволновый радар, что установили на Mars Express? Он бы позволил определить структуру поверхностного слоя, и разрабатывать его не нужно...

– Не получилось – иногда организационные проблемы сильнее научных. У основных участников эксперимента – Италии и США на него не нашлось денег.

– Как идут дела с VeriColombo?

– В настоящее время по линии Росавиакосмоса открыта НИР, правда, скорее символическая. С европейцами уже прошли три раунда переговоров. Мы планируем поставить научное оборудование на орбитальный и посадочный аппараты. Вначале российской стороне полностью отдали посадочный модуль, но проект эволюционировал, масса посадочного зонда увеличилась, и теперь он будет создаваться совместно с ЕКА. Спутник по изучению магнитосферы Меркурия закреплен за Японией.

– Почему в проекте VeriColombo не участвуют США?

– Небольшое участие возможно, но сейчас у американцев активно идут работы по своей собственной миссии Messenger, и получается, что европейский проект по исследованию Меркурия создается в атмосфере здоровой конкуренции...



# GALEILEO ДОСТАЛСЯ ЮПИТЕРУ НА ОБЕД

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**21 сентября** закончилась 14-летняя история полета американской АМС Galileo от Земли к Юпитеру и вокруг этой планеты. Подчиняясь воле операторов, станция вошла в ее атмосферу и прекратила свое существование. В зале управления в Пасадене (Калифорния) в 19:43:14 UTC прервался сигнал с борта Galileo.

Напомним, что работа над проектом началась 26 лет назад, в октябре 1977 г. Станция Galileo была запущена 18 октября 1989 г. в качестве полезного груза шаттла «Атлантис» и с 7 декабря 1995 г. работала в системе Юпитера – 8 лет вместо двух расчетных. Среди достижений станции – первое исследование астероидов на трассе перелета, прямое исследование атмосферы Юпитера с помощью специального зонда, обнаружение высокотемпературного вулканизма на Ио, получение доказательств существования подледного соленого океана Европы, исследование структуры и динамики магнитного поля Юпитера и открытие магнитного поля Ганимеда. Среди неудач – неполное раскрытие главной антенны, из-за чего пришлось резко сократить количество передаваемых снимков.

Всего же за 5086 суток полета аппарат преодолел путь в 4631778000 км, израсходовал на коррекции 925 кг топлива и передал 30 Гбайт данных, в т.ч. 14000 изображений. Он увидел аммиачные облака и многочисленные штормы в атмосфере Юпитера, определил, что кольца Юпитера образуются из пыли, возникающей в результате столкновений межпланетных метеороидов с внутренними лунами планеты, нашел, что внешнее кольцо в действительности состоит из двух «вложенных» колец, и установил, что у Каллисто нет металлического ядра, а у Ио, Европы и Ганимеда оно есть.

Galileo был направлен в Юпитер, чтобы избежать его неконтролируемого падения на Европу и заражения этого спутника земными формами жизни. Ученые полагают, что на Европе может быть собственная жизнь, которую нужно сберечь в неприкосновенности.

Краткая хроника полета Galileo, приведенная в *НК* №1, 2003, заканчивалась пролетом Амальтеи 5 ноября 2002 г. 9 апреля 2003 г. было объявлено, что звездный датчик станции зарегистрировал во время этого пролета девять ярких вспышек. Как считают инженеры Лаборатории реактивного движения Пол Физелер и Шадан Ардалан, эти вспышки были

вызваны встречами с небольшими космическими телами, которые либо были захвачены на ту же орбиту, что и Амальтея, либо отделились от спутника в результате столкновений. К сожалению, по записям в бортовом ЗУ, принятым через несколько недель после пролета, не удалось точно определить ни количество встретившихся объектов (ученые осторожно предполагают, что два из девяти событий – «дубли», и их было только семь), ни их размеры (кот гравия до стадиона), т.е. от 10 см до 100 м).

Шесть последних месяцев аппарат провел как бы «в полусне». На борту работали приборы для изучения электрических и пылевой обстановки – детектор пыли DDS, детектор энергичных частиц EPD, счетчик тяжелых ионов НИС, магнитометр MAG, плазменный и плазменно-волновой комплексы PLS и PWS. Однако они лишь копили данные в памяти бортового компьютера, не передавая их на Землю.



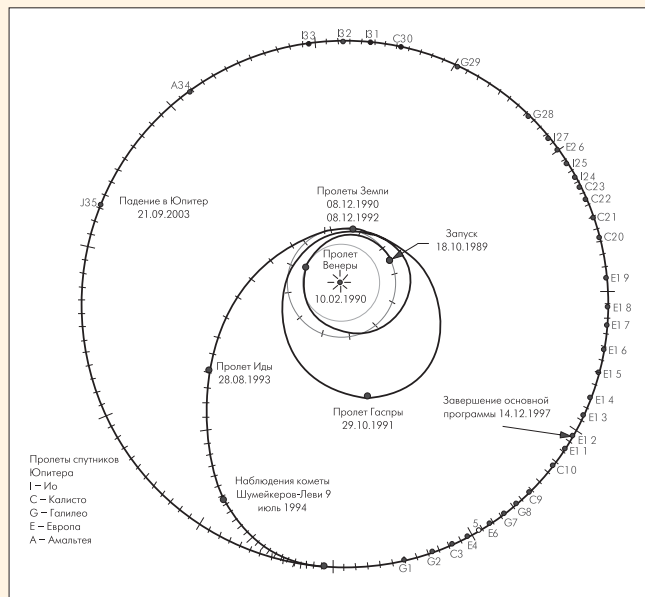
Время, UTC	Событие
00:52	На расстоянии 18 RJ (1.32 млн км) от планеты заканчиваются «фоновые» измерения. В течение 7 часов записанные данные сбрасываются на Землю
05:52	Система ориентации КА переходит в режим работы по одной яркой звезде Вега (вместо обычных трех – в условиях мощной радиации у Юпитера звездный датчик испытывает много помех, и этот вариант надежнее)
07:52	На расстоянии 13.5 RJ (965000 км) начинается прием научной информации в реальном времени на 70-метровую антенну под Мадридом
12:07	На расстоянии 10 RJ (715000 км) изменяется чувствительность магнитометра MAG
12:55	Начинается прием данных на 70-метровую антенну в Голдстоуне. В течение 3 часов два комплекса ведут прием параллельно
13:24	На борту на час прекращается прием всех научных данных, кроме магнитометра, так как их объем превышает пропускную способность радиолинии
14:22	Увеличивается мощность сигнала несущей КА, чтобы было легче его отслеживать
16:05	Galileo перескакивает орбиту Ио (422000 км)
16:42	Навигационное ПО прекращает слежение за Вегой и переходит в автономный режим. Слишком велики радиационные помехи
18:31	Galileo на высоте 2 RJ (143000 км) над облаками. Магнитометр прекращает работу, так как измеряемые поля выходят за границу диапазона
18:48	Galileo перескакивает орбиту Амальтеи и проводит поиск вспышек с помощью звездного датчика. Аппарат спускается ниже, чем когда-либо в течение полета
19:17	Galileo перескакивает орбиту Адрастеи и Метиса на высоте 57500 км
19:42	Galileo входит в тень Юпитера
19:43	Galileo уходит в радиотень Юпитера на высоте 9283 км. Конец связи. До входа в атмосферу – около 6 минут

Лишь последние 19 часов Galileo интенсивно работал, чтобы передать на Землю в реальном времени информацию о состоянии среды у самого Юпитера. Хроника этих последних часов Galileo – по времени приема сигнала – приведена в таблице.

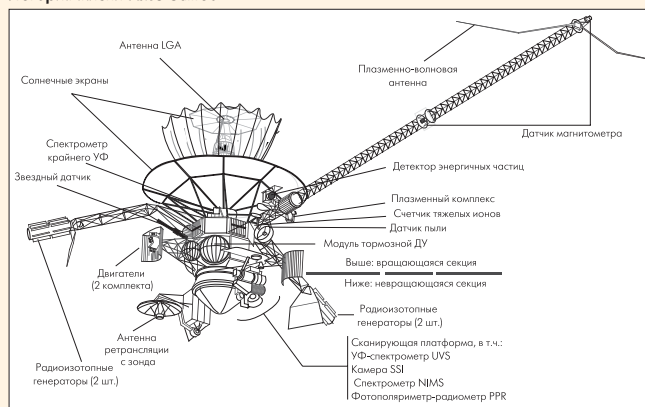
Расчетное время окончания полета – точнее, достижения уровня 1 атм в атмосфере Юпитера на расстоянии 71492 км от центра планеты – было 18:57:18 UTC по бортовому времени, или – с поправкой на скорость распространения радиосигнала – в 19:49:36 UTC по времени на Земле. В действительности сигнал пропал на 6 мин 22 сек раньше, когда аппарат ушел за край диска Юпитера. Сильнейшая радиация так и не остановила его передачи. Точка входа в атмосферу лежала в 0.25° к югу от экватора, угол наклона траектории составил 22°, скорость – 48.26 км/с.

Сотни сотрудников Лаборатории реактивного движения и их родные присутствовали на последнем сеансе Galileo. Обращаясь к ним, администратор NASA Шон О'Киф сказал: «Эта миссия была наградой за упорство NASA в преодолении чрезвычайных трудностей. Она была феноменальной». А беснующийся научный руководитель проекта Д-р Торренс Джонсон добавил: «Неправда, что мы потеряли этот аппарат. Мы приобрели опору для будущих космических исследований».

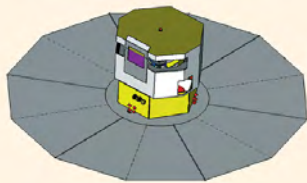
По материалам JPL



История жизни АМС Galileo



Конструкция АМС Galileo



# GAIA продолжит изучать Вселенную

П. Шаров. «Новости космонавтики»

**15 сентября** ЕКА обнародовало результаты первых испытаний приборов КА GAIA – астрометрической обсерватории нового поколения, планируемой к запуску в 2010 г. (НК №12, 2000).

GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics – Глобальный астрометрический интерферометр для астрофизики) должен составить новую трехмерную карту нашей Галактики с беспрецедентной точностью, исследовав около миллиарда звезд. Каждая изучаемая звезда будет наблюдаться около 100 раз в течение 5 лет, при этом будут точно определены расстояния до объектов, их движение, изменения яркости, а также данные об их температуре, гравитации и химическом составе.

Ожидается, что GAIA обнаружит сотни тысяч новых астрономических объектов, таких как внесолнечные планеты и «недозвезды» – коричневые карлики. В пределах Солнечной системы КА должен опознать десятки тысяч астероидов. За это время бу-

дет также открыто около 50000 сверхновых, и не исключено, что могут быть найдены новые занептунные объекты. Благодаря полученной информации, станут более понятны происхождение, структура и эволюция нашей Галактики. Расчетная «производительность» GAIA впечатляет: ежедневно, по средним оценкам, будет открываться около 100 астероидов в Солнечной системе, 30 новых звезд с планетными системами (всего – от 10 до 50 тыс новых планет), 50 новых звезд, взрывающихся в других галактиках, и 300 новых далеких квазаров. Кроме того, будут выполнены тесты по проверке теории относительности.

С течением времени первоначальный проект GAIA, помимо интерферометрии, был дополнен новыми задачами. Название аппарата осталось прежнее, хотя оно не в полной мере отражает используемые методы изучения.

## Научный комплекс GAIA

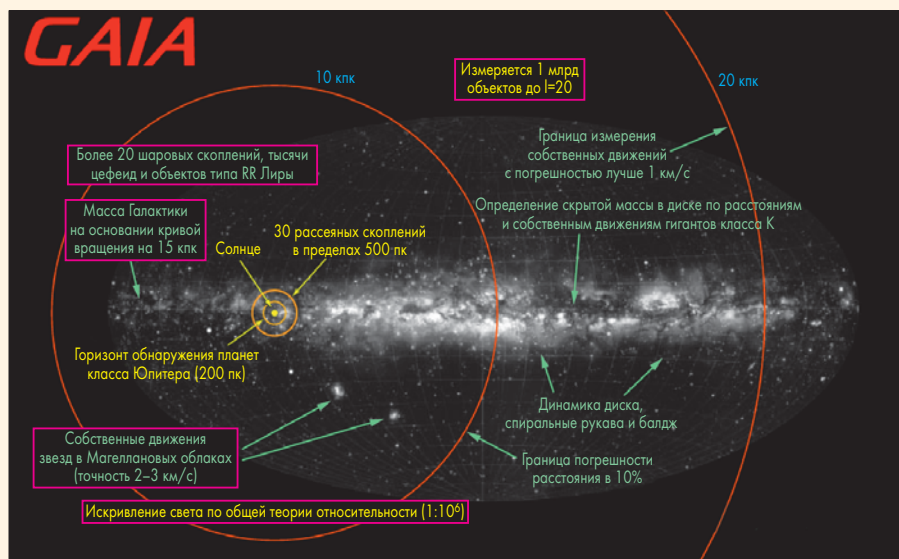
GAIA является одиночным КА, полезная нагрузка которой состоит из трех телескопов. Два идентичных трехзеркальных телескопа с апертурой 1400×500 мм<sup>2</sup> (названные Astro-1 и Astro-2) будут работать в интере-

Предшественником GAIA является обсерватория ЕКА Hipparcos, которая была запущена в 1989 г. и стала первым КА для точного определения координат звезд. Это название является сокращением: Hipparcos (High Precision Parallax Collecting Satellite – Спутник для высокоточного определения параллакса), оно также ассоциируется с именем греческого астронома Гиппарха (Hipparchus, II в. до н.э.). По данным этого КА были созданы два каталога: основной (содержит 118 тыс звезд) и вторичный (каталог Tycho). Во втором – более 2 млн звезд, но данные о них не столь точны, сколь в основном каталоге. Ими теперь пользуются объединения профессиональных астрономов. Среди других заслуг Hipparcos'a следует отметить его вклад в определение даты столкновения кометы Шумейкеров-Леви-9 с Юпитером и более точное определение возраста Вселенной.

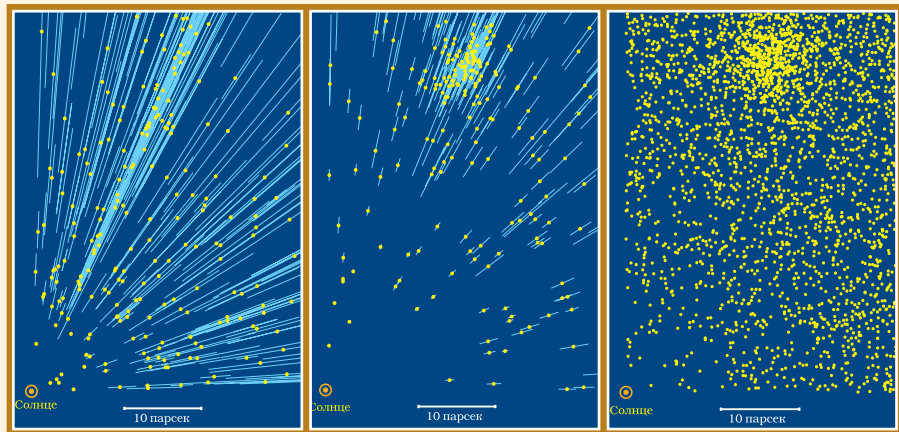
GAIA обладает большими преимуществами в сравнении с Hipparcos. Например, зеркала телескопов GAIA будут способны собирать в 30 раз больше света, а большее количество получаемого света подразумевает более чувствительные и точные измерения. Вообще, GAIA будет определять положение и перемещение звезд с 200-кратным превосходством в точности. Высокоэффективные камеры (ПЗС-матрицы) будут работать в таком режиме, что широкоугольные изображения многих астрономических объектов будут получаться одновременно, в то время как фотокатоды, использованные на Hipparcos'e, позволяли получать информацию только с одного объекта за раз.

Отметим, что после запуска GAIA ученые будут иметь дело с настоящим «потокком» информации. За пять лет ее работы в космосе будет получено такое множество данных, что даже после программного «сжатия» для их хранения потребовалось бы 30000 (!) CD.

ЕКА должно не только спроектировать и изготовить КА, но и разработать новое ПО, которое будет гарантировать надежную ретрансляцию данных на Землю.



Основные задачи GAIA и границы точности измерений



Прогресс в определении расстояний до звезд. Желтым показаны положения звезд в секторе  $\alpha=0...90^\circ$ ,  $\delta=+10...+20^\circ$ , голубыми линиями – погрешности. Слева – результаты наземных измерений, в центре – данные Hipparcos, справа – GAIA

сах астрометрии, а третий с апертурой 500×500 мм<sup>2</sup> (Spectro) – в интересах спектроскопии.

Основная идея состоит в одновременных наблюдениях в двух направлениях под большим углом (106°) друг к другу. При этом просматривается один и тот же большой круг на небесной сфере. Вся небесная сфера систематически сканируется таким образом, что наблюдения за несколько лет позволят полностью разделить астрометрические параметры, описывающие движения звезд, и расстояния до них.

Модуль полезной нагрузки размещен внутри куполообразной теплоизолирующей структуры. Все зеркала и приборы этих трех телескопов установлены на стигматическом каркасе под теплоизолирующим покрытием, в котором три отдельных «окна» позволяют телескопам наблюдать Вселенную. Два астрометрических поля обзора отделены друг от друга «базисным» углом в 106°. Каждое из них разделено на три области: собственно астрометрическое поле, астрометрический топограф неба (по существу – звездный датчик) и широкополосный фотометр. Каждая топографическая система обеспечивает бортовой ком-



Схема астрометрических измерений с КА GAIA

пьютер возможностью обнаружения звезд и их отбора, а также определения положения звезд и угловой скорости самого КА. Точнее, астрометрический топограф обнаруживает объекты, входящие в поле обзора по мере вращения КА, и «передает» их последующим полям – астрометрическому и широкополосному фотометрическому.

В целом астрометрические телескопы работают как сканирующий прибор непрерывного действия, способный одновременно измерять по полученным изображениям угловые расстояния между тысячами звезд по мере того, как они проходят поперек поля зрения (диаметром около  $1^\circ$ ).

Телескоп Spectro, также трехзеркальный, используется интегрированным прибором – спектрометром для измерения радиальной скорости и фотометром. Поле зрения Spectro делится между специальным звездным датчиком, спектрометром радиальной скорости и среднеполосным фотометром. В телескопах обоих типов в качестве средств регистрации используются ПЗС-матрицы.

В состав целевой полезной нагрузки также включается «оптико-механическо-тепловая» сборка, в которую входят:

- ◆ общая конструкция, являющаяся опорой для всех зеркал и аппаратуры фокальной плоскости;
- ◆ разворачиваемое солнцезащитное устройство (чтобы избежать прямого освещения Солнцем и вращающихся теней на ПН);
- ◆ механизмы для обеспечения сверхустойчивой внутренней температурной среды;
- ◆ механизмы юстировки для обеспечения микронной точности относительного положения элементов;
- ◆ непрерывный мониторинг «базисного» угла.

Регистрирующие ПЗС-матрицы фокальной плоскости работают в интегрирующем режиме с временной задержкой, ведя сканирование с той же скоростью, что и сам аппарат. Накопленные изображения звезд считываются затем в бортовой компьютер. Чтобы увеличить время наблюдения (которое прямо связано с конечной точностью), пиксели ПЗС покрывают максимально возможную часть фокальной плоскости.

### Сентябрьские испытания

Целью проведенных испытаний было установить, возможно ли обнаружение внесолнечных планет приборами GAIA. При этом использовались исходные данные, соответствующие ожидаемым в процессе реально-

го полета КА. Данные формировала группа Марио Латтанци (Mario Lattanzi) из Туринской обсерватории и обрабатывали Аเลสандро Соццетти (Alessandro Sozzetti) из Центра астрофизики в Питтсбурге, Димитри Пурбэ (Dimitri Pourbaix) и Сильвия Жанкар (Sylvie Jancart) из Брюсселя. Обнаружение планет и приближенная оценка орбит соответствовали формальным прогнозам, что говорит о высокой вероятности обнаружения этим КА многих тысяч «экзопланет» по астрометрическим колебаниям их звезд.

Нужно отметить высочайшую точность наблюдений GAIA. Для сравнения можно сказать, что если бы аппарата GAIA находилась, скажем, на Луне, то оттуда можно было бы увидеть очертания людей на Земле; с ее помощью можно разглядеть человеческий волос с расстояния 1000 км (!). Измерения будут охватывать расстояния до 30000 световых лет.

### Служебный борт GAIA

КА GAIA состоит из двух составных частей: модуля полезной нагрузки (payload module), включающий научную аппаратуру, и служебный модуль (service module), куда входят ДУ и устройства связи, которые обеспечат нормальное функционирование всех систем КА и ретрансляцию данных на Землю. Служебный модуль, изготовленный из углепластика, находится ниже модуля полезной нагрузки. Солнцезащитный экран пристроен к служебному модулю и свернут, а после отделения от РН раскроется вокруг закрепленной панели солнечных батарей в той же самой плоскости. Экран поможет избежать нагрева аппаратуры и позволит рефрижераторам в приборах охладить все компоненты до расчетной температуры  $-73^\circ\text{C}$ . Таким образом, стабильность и функционирование всех систем будет поддерживаться на высоком уровне. А закрепленная на обратной стороне служебного модуля панель солнечных батарей будет генерировать необходимую для КА энергию.

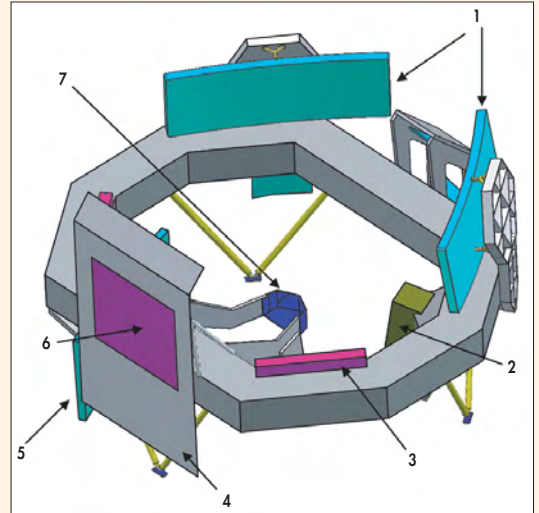
GAIA будет ежедневно поддерживать связь с Землей в течение 8-часового периода. За это время обсерватория передаст научные данные и служебную телеметрию. Мощность передатчика GAIA составляет 17 Вт; сигнал будет приниматься 32-метровой антенной в районе Перта (Австралия).

GAIA будет запущена РН семейства «Союз-Фрегат» в июне 2010 г. и выведена в точку либрации L2 (1.5 млн км от Земли в направлении от Солнца) с целью защиты ее приборов от «солнечного ветра». Обязанности центра управления возложены на Европейский центр космических операций (ESOC) в Дармштадте (Германия).

На протяжении этапа определения облика проекта, который рас-

считан на 2002–2004 гг., над проектом GAIA будут работать три промышленные компании (Франция и Германия), Alcatel (Франция) и Alenia (Италия). Они будут оказывать техническую поддержку при разработке обсерватории. В проекте также участвуют другие организации, в частности CRISA (Испания), DLR (ФРГ), e2v (Британия), GMV (Испания), Laben (Италия), MSSL (Британия), SIRA (Британия) и TNO (Нидерланды).

По материалам ЕКА



Конфигурация фокальной плоскости КА GAIA:

1 – главные зеркала Astro; 2 – фокальная плоскость Spectro; 3 – система контроля базисного угла; 4 – радиатор сборки фокальной плоскости; 5 – главное зеркало Spectro; 6 – фокальная плоскость; 7 – комбинирующая оптика

Для приборов Astro и Spectro проекта GAIA компания e2v technologies (Челмсфорд, Британия) должна поставить несколько сотен больших ПЗС по контракту с фирмой EADS-Astrium (Тулуза, Франция). В сентябре 2003 г. было закончено производство первого комплекта матриц CCD91-72, размер которых в полтора раза превышает сделанные ранее. Всего в течение ближайших 10 месяцев будет поставлено 32 матрицы для проверки концепции приборов и сборки опытного экземпляра фокальной плоскости. Интересно, что размер фокальной плоскости Astro достигает рекордной площади –  $0.5 \text{ м}^2$ .

На снимке – сотрудники e2v и изготовленная ими пара CCD91-72 на кремниевой подложке. Каждая ПЗС состоит из  $4500 \times 1966$  пикселей размером по  $10 \times 30 \text{ мкм}$ .

В апреле сообщалось, что e2v technologies создала самую большую в мире мозаичную фокальную плоскость из ПЗС-датчиков для криогенной широкоугольной камеры Megacam канадско-французско-гавайского телескопа. В нее вошли 40 датчиков e2v CCD42-90.

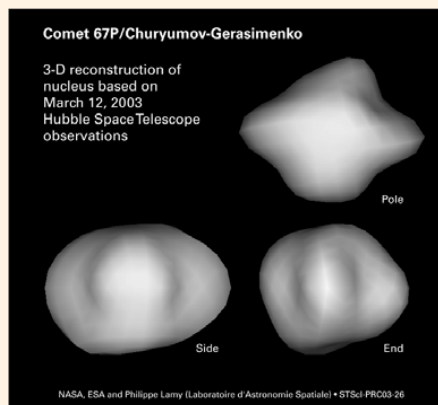


# Rosetta:

## цель указана «Хабблом»

**И.Соболев.** «Новости космонавтики»

Результаты, полученные космическим телескопом Hubble, сыграли решающую роль в выборе новой цели полета КА Rosetta – кометы Чурюмова-Герасименко (67P/C-G). Телескоп использовался для точных измерений размеров, формы и периода вращения ядра кометы.



Трехмерная реконструкция ядра («Хаббл», 12.03.2003)

Специалистов ЕКА особенно интересовали размеры твердого ядра, поскольку они необходимы для определения траектории движения КА в гравитационном поле кометы. Французский ученый Филипп Ламий (Philippe Lamy, Laboratoire d'Astronomie Spatiale), который 5 сентября представлял результаты наблюдений на ежегодной встрече подразделения планетарных наук американского астрономического общества в Калифорнии, сказал: «Хотя 67P/C-G в 3 раза больше, чем первоначально предполагавшаяся цель «Розетты», сильно удлинённая форма ядра должна облегчить выполнение мягкой посадки. Теперь следует приспособить к новой программе посадочный модуль».

Специалисты начали искать альтернативную цель полета, когда назначенная дата запуска «Розетты» была отложена. Задержка означала, что первоначальная цель – комета Виртанена (46P) – уже не может быть достигнута. Но относительно кометы 67P/C-G ученые не имели достаточно ин-



формации и собирали данные со всех наиболее больших телескопов. В течение 21 часа 11 и 12 марта специалисты получили 61 изображение кометы 67P/C-G с космического телескопа «Хаббл».

Телескоп показал, что ядро кометы имеет форму эллипсоида размером приблизительно 5x3 км. Период его вращения составляет примерно 12 часов.

Запуск «Розетты» в настоящее время запланирован на февраль 2004 г., встреча с кометой состоится приблизительно десятью годами позже. В случае удачного завершения программы посадочный модуль «Розетты» станет первым земным КА, совершившим посадку на ядро кометы.

По материалам ЕКА

## Уточнен проект индийской лунной миссии

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**16 сентября** India Express уточнила детали первой индийской АМС Chandrayaan-I (НК №10, 2003, с.45). КА будет запущен на переходную к геостационарной орбите хорошо зарекомендовавшей себя ракетой PSLV, а затем перейдет на траекторию полета к Луне с помощью собственной бортовой двигательной установки (ДУ). Эта же система служит для перевода аппарата на приполярную окололунную орбиту и коррекции последней.

В проекте будет использован ряд новых (для Индии) систем и технологий, в частности система слежения со станцией дальней космической связи в Бангалоре. Станция\* с антенной диаметром 34 м и передатчиком мощностью 2 кВт способна обеспечивать управление и прием данных с КА на расстоянии до 400 тыс км. Бортовая телеметрия АМС будет работать в диапазоне S, а научная информация будет передаваться в диапазоне X.

В служебных системах КА будут применены литиево-ионные аккумуляторы, остронаправленная антенна в карданном подвесе, микроминиатюрная аппаратура связи, ориентации (со звездным датчиком) и управления потоками информации.

О целях миссии «Чандраян Пратхам» мы уже писали; из научной аппаратуры следует назвать т.н. «ландшафтную» видеокамеру с разрешением 5 м для снимков лунной поверхности шириной 40 км, гиперспектраль-

ное устройство формирования изображений, лазерный дальномер, низкоэнергетический рентгеновский спектрометр и картографическую камеру, работающую в диапазоне рентгеновских лучей высоких энергий.

Стоимость проекта оценивается в 386 млн рублей.

Индийские специалисты считают, что ноу-хау, испытанные на АМС, позволят в будущем выйти на новые рубежи в области спутниковой разведки полезных ископаемых, систем связи и энергоснабжения КА и т.п. [1].

Иностранцы наблюдатели замечают, что доведение АМС с промежуточной геопереходной орбиты будет использоваться и в китайской программе исследования Луны, в частности в проекте небольшого зонда «Лунный кролик» (Moon Rabbit, опубликован в китайской открытой печати в 2002 г.).

В противоположность этому, при большинстве запусков американских и российских/советских АМС использовалось одномоментное выведение с низкой околоземной орбиты; второй космической скорости достигал не только КА, но и последняя ступень РН.

Остается проверить, есть ли смысл иметь в составе АМС относительно тяжелую бортовую ДУ, большая часть топлива которой будет израсходована в первый день запуска [2].

Источники:

1. Статья в India Express от 16 сентября 2003 г.
2. Сообщения Филиппа Кларка (Phillip Clark), Паоло Уливи (Paolo Ulivi) и Анатолия Зака в интернет-конференции FPSpace от 20 сентября 2003 г.

### Сообщения

⇨ Анализируя результаты работы КА HETE-2 (НК №12, 2000), астрономы убедились в том, что большая часть гамма-всплесков (а возможно, и все) дают т.н. послесвечение в мягком рентгене и оптическом диапазоне. Ранее считалось, что этим свойством обладает лишь треть гамма-всплесков, а остальные – т.н. «темные» гамма-всплески – не оставляют после себя ничего. Однако за последний год из 15 всплесков, положение которых было определено камерой SXC на HETE-2, у 14 было обнаружено послесвечение. Об этом сообщила 11 сентября пресс-служба Центра Годдарда NASA.

Считается, что гамма-всплеском сопровождается взрыв массивной (порядка 30 масс Солнца) звезды. Достоинство HETE-2 состоит в том, что этот аппарат осуществляет оперативное оповещение операторов наземных телескопов и других орбитальных обсерваторий, и они начинают наблюдения через считанные минуты, а иногда и секунды после начала гамма-всплеска. – П.П.

⇨ Наблюдение солнечной вспышки 23 июля 2002 г. с космической обсерватории RHESSI принесло два неожиданных результата, сообщила 3 сентября пресс-служба Центра Годдарда NASA. Во-первых, не удалось подтвердить предположение об образовании антивещества в относительно плотных областях плазмы – во всяком случае, его разрушение происходило в зонах с плотностью в 1000 раз ниже, чем требует теория. (По оценкам ученых, во время этой вспышки образовалось до 0.5 кг антивещества.) Во-вторых, неожиданно обнаружилась «сортировка» электрически заряженных частиц с разной массой и зарядом во время их ускорения энергией солнечной вспышки. – П.П.

\* Аналогична американской станции в Голдстоуне (Калифорния).





И.Черный. «Новости космонавтики»

На прошедшем в августе авиасалоне МАКС-2003 глава постоянного представительства ЕКА в России Ален Фурнье-Сикр сообщил, что Украина и европейские компании продолжают совместные работы в области создания новой легкой европейской РН Vega (НК №8, 2002, с.57). Он отметил, что ЕКА достигло договоренности с Национальным космическим агентством Украины по этому вопросу. Легкая РН Vega позволит ЕКА достичь «большой гибкости для своих клиентов», подчеркнул Ален Фурнье-Сикр.

Однако, по неофициальной информации, участие Украины в создании верхней разгонной ступени AVUM для этой ракеты приостановлено в связи с возникшими техническими затруднениями [1]. Косвенно этот факт подтверждается пресс-релизом новой ракеты, краткий перевод которого приведен ниже. Как можно убедиться, в официальной информации ЕКА нет ни слова об участии в разработке других фирм (помимо западноевропейских) [2].

Специалисты отмечают, что появление новой легкой РН (ее проект в достаточной степени обеспечен финансированием со стороны ЕКА и подкреплен вполне разумным анализом рынка) приведет к дальнейшему усилению конкуренции в сфере пусковых услуг между основными ее участниками: Европой, США и Россией, которым «дышат в затылок» более молодые претенденты на этот рынок – Китай, Индия и др. [1].

В начале 1990-х годов ряд европейских государств выступил с инициативой создания легкого носителя, который служил бы дополнением к тяжелому семейству РН

Ariane. Итальянское космическое агентство ASI активно продвигало концепцию, основанную на своих предыдущих разработках в области ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ).

Программа Vega была официально принята ЕКА в июне 1998 г., но финансирование ограничивалось лишь начальным этапом. Дальнейшие шаги требовали одобрения программы министрами государств – членами ЕКА на их встрече в Брюсселе в мае 1999 г. Но тогда к соглашению прийти не удалось из-за разногласий по поводу участия в программе различных стран. Последующий период неуверенности стимулировал ряд переговоров, нацеленных на поиск приемлемого компромисса. В конце концов консенсус был достигнут, и работы по проекту легкого носителя продолжены.

Формально проект финансирования программы Vega в объеме 335 млн евро был представлен государствам – участниками ЕКА в декабре 2000 г. В программе согласились участвовать семь стран: Италия, Франция, Испания, Бельгия, Нидерланды, Швейцария и Швеция.

«Вега» сможет запускать спутники массой от 300 до 2500 кг со стартовой площадки на европейском космодроме Куру во Французской Гвиане на орбиты с наклоном от 5,2°, вплоть до солнечно-синхронных (ССО), высотой от 300 до 1500 км.

Ограничение стоимости наряду с улучшением конкурентоспособности РН – одна из главных целей разработки «Веги». Ключевой фактор здесь – упрощение производства и максимальная преемственность с семейством РН Ariane (использование тех же компонентов, технологий, промышленных сооружений и пусковой инфраструктуры). Для повышения конкурентоспособности в проект Vega включено несколько новых технологий, особенно в области РДТТ, которые в будущем могут быть использованы в программе Ariane.

Основываясь на анализе рынка и технологических возможностях европейской промышленности, разработчики планируют провести первый сертификационный пуск РН Vega до конца 2005 г.

«Вега» разрабатывается как моноблочная ракета, включающая три твердотопливные ступени и космическую головную часть (КГЧ) с дополнительной ступенью на жидком топливе, заключенную в головной обтека-

тель (ГО). Три твердотопливные ступени выводят КГЧ на низкую орбиту. Жидкостная ступень, называемая «Верхним модулем доводки и ориентации» AVUM (Attitude and Vernier Upper Module), используется, чтобы улучшить точность первичного выведения (компенсировать рассеяние характеристик РДТТ) для «скругления» орбиты и выполнения маневра сведения с орбиты пустой ступени. Модуль также обеспечит управление креном при работе третьей ступени и трехосное управление на баллистических участках полета и перед отделением ПГ. Циклограмма пуска РН Vega представлена в табл. 1.

Таблица 1. Циклограмма пуска РН Vega

Этап	Время, сек	Высота, км	Инерциальная скорость, м/с	Дальность, км
Старт	0	0	463	0
Выгорание РДТТ 1-й ступени, разделение, включение РДТТ 2-й ступени	104	44	1877	63
Выгорание РДТТ 2-й ступени, разделение	175	101	4275	267
Сброс головного обтекателя	194	117	4240	348
Включение РДТТ 3-й ступени	239	143	4181	529
Выгорание РДТТ 3-й ступени, разделение, первое включение AVUM	356	165	7804	1205
Первое выключение AVUM, выход на переходную орбиту	559	171	7956	2768
Второе включение AVUM	3217	702	7356	117816
Отсечка AVUM, скругление орбиты, отделение ПГ	3398	706	7504	16753

Первая ступень «Веги» включает в себя новый РДТТ P80 (разработан по параллельной программе), конструктивные элементы, необходимые для соединения со второй ступенью, с наземной инфраструктурой и с ведущим узлом бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) ступени.

Двигатель P80 адаптирован под малую РН Vega, но его масштаб позволяет применить эти технологии на новом поколении твердотопливных стартовых ускорителей для Ariane 5 (табл. 2).

Таблица 2. Твердотопливные стартовые ускорители нового поколения

	Металлический P85, на базе ускорителя Ariane 5	P80 FW
Корпус	Металлический, двухсегментный, на базе существующего ускорителя	Монолитный, из КМ CFRP на базе углеродного волокна
Топливный заряд	Монолитная шашка, внутренний канал в хвостовой части имеет звездообразную форму	
Топливо	18 14 РВНТ	19 12 РВНТ
Теплоизоляция	GSM55-EG2 (Ariane 5)	Пластик EG11DB3 на основе пористой резины (от РДТТ Zefiro)
Сопловой вкладыш	Трехмерный углерод-углеродный КМ	Новый трехмерный углерод-углеродный КМ малой стоимости
Выходное сечение сопла	Металлический корпус + теллозащита	Углерод-фенольный композит
Привод системы качания сопла	Гидравлический	Электромеханический

Достижением проекта стала унификация требований «Плана создания легкого носителя Vega» и разработки демонстратора твердотопливной ступени P80, включая их сертификацию на уровне ступеней, которая должна быть закончена до 2005 г. Цель этого – сокращение стоимости на 25–30% относительно существующих РДТТ с металлическим корпусом.

Двигатель для второй ступени Vega – удлиненный вариант итальянского РДТТ Zefiro 16, с увеличенной до 24 т массой топлива. Три двигателя Zefiro прошли огневые стендовые испытания (в июне 1998 г., июне 1999 г. и декабре 2000 г.) с положительными результатами.

Новый удлиненный РДТТ, известный как Zefiro 23, имеет легкий корпус из КМ, изготов-

ленный путем спиральной намотки углеродной нити с эпоксидным связующим, теплоизоляцию на базе пластика EPDM малой плотности и подвижное сопло с гибким шарниром.

Цилиндрическая шашка топлива НТРВ 1912 имеет звездообразный внутренний канал в хвостовой части двигателя. Давление в камере сгорания Zefiro 23 равно 95 бар, максимальная тяга в вакууме – 1200 кН. Сопло имеет диаметр критического сечения 294 мм и степень расширения (геометрическую) примерно 25. Номинальное время работы РДТТ на второй ступени – примерно 71 сек.

Кроме двигателя Zefiro, вторая ступень включает элементы конструкции, необходимые для ее сопряжения со смежными ступенями и ведущим узлом БРЭО. Стыки в «полярных» областях двигателя и межступенчатые фланцы – из высокопрочного алюминия. Переходник между второй и третьей ступенями – алюминиевая цилиндрическая конструкция.

Двигатель третьей ступени РН Vega – укороченный РДТТ Zefiro 16 с уменьшенной до 9.5 т массой топлива. По конструкции он аналогичен двигателю второй ступени.

Давление в камере сгорания Zefiro 9 равно 67 бар, а максимальная тяга в вакууме – 280 кН. Сопло имеет диаметр критического сечения 164 мм и геометрическую степень расширения 56. Воспламенение происходит после нескольких секунд стадии пассивного полета (в зависимости от требуемой траектории), после выгорания Zefiro 23. Номинальное время работы РДТТ – примерно 116 сек.

Межступенчатый переходник соединяет Zefiro 9 с AVUM, а также БРЭО и системой безопасности ступени.

Верхняя ступень AVUM включает две секции. В первой установлены элементы двигательной установки (ДУ) АРМ (AVUM Propulsion Module), во второй – отсек оборудования ААМ (AVUM Avionics Module). АРМ обеспечивает управление ориентацией и осевую тягу на заключительных стадиях полета «Веги», выполняя следующие функции:

- управление креном на участке работы третьей и четвертой ступеней;
- управление ориентацией при пассивном полете и на орбите;

Таблица 3. Основные характеристики двигательных установок РН Vega

Характеристики	Ступени			
	I	II	III	IV
Обозначение	P80FW	Zefiro 23	Zefiro 9	AVUM
Длина, м	10	7.5	3.6	1.8
Диаметр, м	3	1.9	1.9	1.9
Масса топлива, т	88	24	9.5	0.39
Сухая масса двигателя, кг	6950	1880	725	336
Масса корпуса двигателя, кг	3350	865	315	–
Средняя тяга, кН	2100	900	230	2.2-2.5
Удельный импульс, сек	280	289	294	317
Время работы, сек	105	71	116	620
Основной подрядчик	FiatAvio			

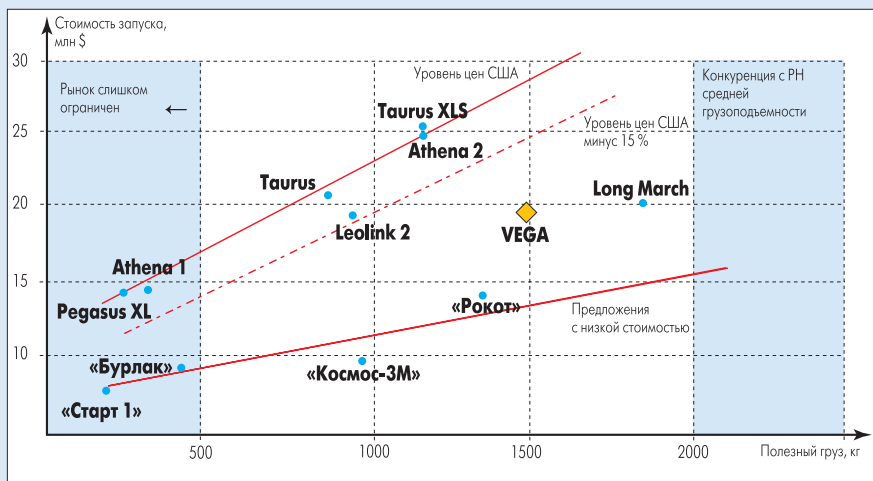
- коррекцию ошибок скорости из-за разброса характеристик РДТТ;
- импульс скорости для выполнения скругления орбиты;
- нацеливание спутника;
- маневр при отделении спутника;
- увод пустой ступени с орбиты.

Общая масса топлива – 250–500 кг в зависимости от конфигурации РН и планируемой миссии.

КГЧ, кроме ступени AVUM и обтекателя, включает адаптер ПГ (предполагается использовать существующий адаптер РН Ariane диаметром 937 мм). ГО высотой 7.9 м имеет сложную конструкцию (две композитные углерод-углеродные оболочки и сотовый алюминиевый наполнитель) с цилиндрической частью внешнего диаметра 2.6 м и длиной 3.5 м.

Сброс ГО осуществляется посредством срабатывания замков и удлиненного пиротехнического заряда на участке пассивного полета между работой РДТТ второй и третьей ступеней.

Базовая архитектура БРЭО «Веги» соответствует подходу, анало-



Технико-экономические показатели современных легких РН

гичному концепции Ariane 5, и включает четыре главных подсистемы:

- ▲ электропитания и распределения энергии;
- ▲ телеметрии;
- ▲ локализации неисправностей и безопасности;
- ▲ управления полетом и ввода полетных заданий.

Стартовый комплекс ЕКА (Гвианский космический центр CSG в Куру, Французская Гвиана) позволяет выведение КА при различном азимуте пуска (экваториальные, полярные и промежуточные наклонения). Стартовая площадка, отобранная для «Веги», расположена между комплексами для пуска Ariane 4 и Ariane 5. Новый наземный сегмент использует существующую инфраструктуру, включая стартовый стол ELA-1, который был первоначально построен для Ariane 1, и Центр управления Ariane 5. Сборка РН и операции интеграции будут выполняться на стартовом столе в новом передвижном сооружении BIV (Bailment d'Integration Vega), которое будет отводиться после заключительной сборки. Управле-

ние операциями по запуску будет проводиться из специальной комнаты в пределах Центра управления Ariane 5 (CDL-3).

В результате нескольких различных независимых оценок потенциального рынка для малой европейской РН, было сделано предположение, что число европейских (и нескольких неевропейских) правительственных миссий, использующих такой носитель, будет первоначально составлять порядка двух в год и

сможет вырасти до четырех в год после 2005 г., с общим количеством запусков от 30 до 35 в период 2005–2010 гг.

С учетом быстрого изменения конъюнктуры рынка пусковых услуг и неопределенности относительно того, как будут развиваться перспективные многоспутниковые группировки, число дополнительных ПГ для «Веги» оценивается примерно в один-два (пуска) в год. Увеличенный темп запусков может быть предусмотрен в дальней перспективе в результате:

- подтверждения жизнеспособности подхода «малых миссий»;
- усовершенствования технологий миниатюризации КА.

Отмечается, что новый легкий носитель Vega будет позиционироваться на рынке пусковых услуг представительной международной организацией Arianespace [2].

Источники:

1. Сообщение сайта www.cnews.com от 26 августа 2003 г.
2. Vega, Realising Europe's Small Launcher. ESA Publication, 2002, pp. 1-12.

# Российско-европейское сотрудничество в области ракетного двигателестроения

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

На московском авиасалоне МАКС-2003, прошедшем в августе в подмосковном Жуковском, концерн EADS подписал с Конструкторским бюро химической автоматики (КБХА, г.Воронеж) соглашение на сумму 1.5 млн евро о разработке прототипа многоразового двигателя, который будет установлен на носители следующего поколения NGL (Next Generation Launchers). Этот ЖРД замкнутой схемы с интегральным потоком выполнен подобно двигателям SSME (США), LE-7 (Япония), РД-170 и РД-0120. EADS и КБХА уже работали вместе над газогенератором двигателя с открытым циклом типа Vulcain или HM-7 (Европа). Кислородно-керосиновый двигатель может быть установлен на экспериментальный аппарат-демонстратор Socrates, создаваемый в рамках европейской программы FLPP, первый полет которого ожидается в 2020 г.

Кроме того, EADS работает с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева по многоразовому ускорителю «Байкал», с Центром им. М.В.Келдыша по ионным двигателям и с НПО им. С.А.Лавочкина по наддувному теплозащитному экрану IRDT. Французская двигательная компания Snesta Moteurs сотрудничает с Центром Келдыша, НПО «Энергомаш» и КБХА по проекту кислородно-метанового ЖРД «Волга» тягой 200 тс [1].

«Использование метана в качестве горючего позволит значительно уменьшить стоимость вывода КА на орбиту и повысить безопасность запусков\*», – подчеркнул генеральный директор, генеральный конструктор НПО «Энергомаш» Б.И.Каторгин [2].

Россия и ЕКА совместно работают по нескольким программам, в частности как партнеры по МКС. Два европейских астронавта (Педро Дуке и Андре Кёйперс) совершат полет на станцию на российском ко-



Фото: ТВорфоломева

рабле «Союз-ТМА». Европейский грузовой корабль ATV, который планируется запустить в сентябре 2004 г., будет оснащен российским стыковочным агрегатом, спроектированным в РКК «Энергия». ЕКА предпочло российские ракеты для запуска своих зондов Mars Express, Venus Express, Cryosat. Кроме того, ЕКА и Россия построят стартовый комплекс для РН «Союз» во Французской Гвиане. Первый полет намечен на 2006 г. [1].

Источники:

1. Air et Cosmos, 09/05/2003.
2. Сообщение ТАСС. 18 сентября 2003 г.

\* Западные эксперты не столь единодушны в своем мнении: в результате первого этапа исследования по проекту «Волга» выяснилось, что Западная Европа не имеет инфраструктуры, рассчитанной на заправку ракет не только сжиженным метаном, но и керосиновым топливом... Может показаться, что создание необходимого оборудования – лишь вопрос времени и денег. Но опыт показывает, что в большинстве подобных случаев Европа предпочитает с деньгами повременить...

## Уважаемые читатели!

Напоминаем вам, что подписка на I полугодие 2004 г. по каталогу агентства «Роспечать» продолжается. Подписные индексы – **48559** и **79189**.

Вы также можете подписаться на I полугодие 2004 г. (6 номеров) через редакцию НК. Для этого нужно вырезать этот бланк, заполнить обе его стороны и оформить перевод денег в любом отделении Сбербанка России.

Деньги за подписку перечислить на счет можно и на почте. Для этого реквизиты, указанные на бланке, следует переписать на почтовый или телеграфный бланк и затем произвести платеж в любом почтовом отделении.

Копию или оригинал квитанции необходимо выслать в редакцию (письмом, по факсу или электронной почтой)\* с **обязательным** указанием фамилии, имени и отчества подписчика, его точного адреса и подписного периода.

### Обратите внимание!

Деньги нужно переводить **только на расчетный счет**, а не на почтовый адрес! Почтовые и телеграфные переводы на частное лицо не принимаются.

Стоимость подписки на I полугодие 2004 г. (6 номеров):

Льготная для частных лиц:

- с учетом доставки по России – **360** руб
- с учетом доставки по СНГ – **780** руб.

Полная для организаций:

- с учетом доставки по России – **720** руб.
- с учетом доставки по СНГ – **1560** руб.

Для организаций выставляется счет на подписку по факсу.

Используя реквизиты, указанные на бланке, Вы можете заказать уже вышедшие номера НК.

Цена одного номера с учетом почтовой доставки по России:

- I полугодие 2004 г. – **60** руб.
- II полугодие 2003 г. – **55** руб.
- I полугодие 2003 г. – **50** руб.
- любой номер 2002 г. – **45** руб.
- любой номер 2001 г. – **35** руб.
- любой номер 1999 г. – **30** руб.

\* Новые адрес и телефон редакции смотрите на 2-й странице обложки.

## Извещение



Оформление по форме № ПД-4

ООО ИИД «Новости космонавтики»

Форма № ПД-4

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

в АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

за

(наименование платежа)

Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Сумма платы за услуги \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Итого \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Кассир

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

в АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

за

(наименование платежа)

Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Сумма платы за услуги \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Итого \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.

Квитанция  
Кассир

# Производство РД-180 в США: все ближе к реальности

И. Черный. «Новости космонавтики»

**25 сентября** был сделан еще один большой шаг к началу производства мощного ракетного двигателя РД-180 в США: компания Lockheed Martin получила из России полный комплект конструкторской документации на двигатель, и остается лишь начать производство ключевых компонентов изделия на заводе Pratt & Whitney во Флориде.

«Посылка» (более 100000 документов) была доставлена в г. Уэст-Палм-Бич в офис фирмы RD AMROSS LLC – совместного предприятия Pratt & Whitney Space Propulsion (США) и НПО «Энергомаш» им. академика В.П. Глушко (Россия). Первая партия данных была получена в апреле, а заключительный комплект документов – в середине августа. Американские партнеры отмечают, что документация поставлена «со значительным опережением графика» и ее комплектация («на первый взгляд») «превышает все ожидания».

«Это событие – существенный шаг вперед в наших обязательствах обеспечить [для страны] уверенный доступ в космос и наладить американское производство РД-180, –

говорит Роберт Монако, президент RD AMROSS. – Совместная работа российской и американского правительств, Lockheed Martin, НПО «Энергомаш», RD AMROSS и Pratt & Whitney дала возможность получить документы быстро и без сбоев».

В настоящее время выполняется перевод документации на английский язык.

Следующая стадия (т.н. Mod 2) включает техническую оценку переданных данных; при этом в США будут изготовлены газогенератор и корпус (статор) ТНА РД-180.

«Получение заключительного комплекта конструкторской документации на РД-180 – основная веха программы Atlas, а ускорение этапа Mod 2 демонстрирует нашу приверженность обязательствам по производству [этого двигателя] в Америке, – говорит Джим Спонник, вице-президент программ Atlas в компании Lockheed Martin Space Systems. – РД-180 доказал, что... его эффективность в составе систем Atlas III и Atlas V нельзя назвать иначе как выдающейся».

РД-180 – единственный кислородно-керосиновый ЖРД замкнутой схемы, используемый сегодня в США. В нем применены передовые технологии, включая отдель-



ную предкамеру (газогенератор), одно-вальный ТНА, сферические фланцы без утечек и сварное двухстеночное сопло. До настоящего времени ракеты с РД-180 совершили шесть полетов при 100%-ном успехе.

Теперь многие американские эксперты задают вопрос: «Если мы способны покупать российские двигательные технологии, то почему бы нам не покупать российскую пилотируемую космическую технику и тем самым сберечь деньги налогоплательщиков?»

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

## Сообщения

⇨ 4 сентября компания Orbital Sciences Corp. объявила о получении заказа на 3.1 млн \$ (с опционами – 7.5 млн \$) на поставку суборбитальной ракеты для испытаний перспективного пенетратора с использованием навигационной системы GPS для обеспечения заданных условий проникновения в почву. Основной контракт предусматривает разработку и заказ компонентов с длительным сроком производства, первая опция – изготовление и испытания ракеты и вторая опция – услуги по запуску. Ракета MTD-3B (Missile Technology Demonstration) заказана 12-м отрядом Центра космических и ракетных систем ВВС США в Альбукерке в рамках большого контракта SRP-2 (Sounding Rockets Program Follow-on); запуск ее назначен на 2006 г. Три предыдущих запуска по программе MTD были выполнены в 1995, 1997 и 1998 гг.

Хотя о назначении пенетратора в сообщении ничего не говорится, представляется вероятным, что речь идет об отработке неядерной проникающей боеголовки CAV по программе Falcon. Это изделие будет доставляться баллистической ракетой SLV воздушного базирования, попадая в цель с точностью 3 м и со скоростью до М=10. Кинетической энергии снаряда (в сочетании с 500 кг взрывчатки) должно хватить, чтобы пробить скальный грунт на глубину в 20 м. – П.П.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., адрес плательщика)

\_\_\_\_\_ (ИНН)

№ \_\_\_\_\_ (номер лицевого счета (код) плательщика)

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись плательщика)

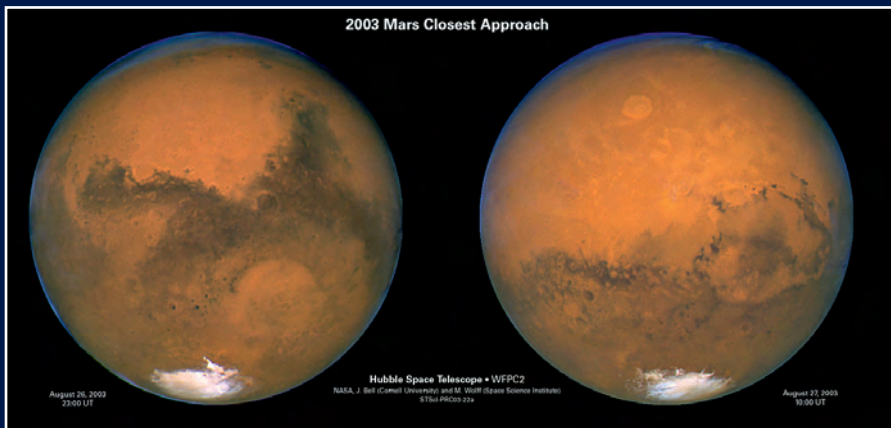
Информация о плательщике

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., адрес плательщика)

\_\_\_\_\_ (ИНН)

№ \_\_\_\_\_ (номер лицевого счета (код) плательщика)

# «Хаббл» снимает противостояние Марса



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

26 и 27 августа, в дни великого противостояния Марса, Космический телескоп имени Хаббла выполнил съемку обоих полушарий планеты.

Левый снимок собран из кадров, сделанных Широкоугольной и планетной камерой WF/PC-2 26 августа между 22:20 и 23:12 UTC. Правее и ниже центра изображения – ударный бассейн Эллада.

Правый снимок собран из кадров, сделанных 27 августа между 09:35 и 10:20 UTC, когда расстояние между Землей и Марсом было минимальным (55.758 млн км). Слева вверху – щитовой вулкан Олимп, справа – каньон Долины Маринера длиной до 4000 км. В нижней части обоих снимков – южная полярная шапка в период марсианского лета. Оранжевые полосы на ее фоне – это принесенная ветрами пыль.

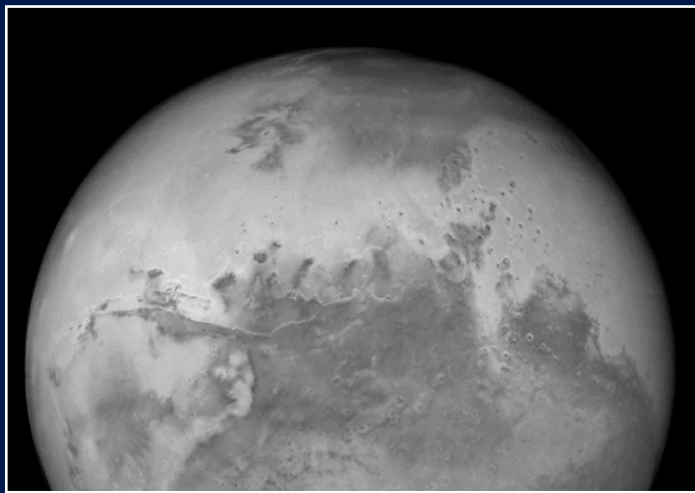
На третьем снимке представлено самое детальное изображение, полученное 24 августа камерой ACS с расстояния 55.84 млн км. Влево от центра идут Долины Маринера. Солнце освещает северный склон каньона, и он виден как тонкая линия. В правой части – Земля Аравия, покрытая старыми кратерами. Разрешение снимка – 6 км.

Великие противостояния Марса происходят раз в 15 или 17 лет, когда не только две планеты оказываются по одну сторону от Солнца (это просто противостояние), но их встреча происходит вблизи перигелия орбиты Марса. В 2003 г. Марс прошел перигелий на расстоянии 1.38 а.е. от Солнца 30 августа – всего через два дня после противостояния, случившегося 28 августа в 18 часов. Минимальное же расстояние между Марсом и Землей было 27 августа в 09:46 UTC – 55758006 км.

Поэтому оно оказалось рекордно малым – вторым за последние 60000 тысяч лет. Если быть более точным, то 12 сентября 57617 г. до н.э. Марс и Земля сблизилась до 55.718 млн км, на 40 тыс км ближе, чем 27 августа. Таковы результаты расче-

тов, которые провел Альдо Витальяно из Университета Неаполя. Впрочем, во время противостояния 22 августа 1924 г. расстояние составило 55776939 км – лишь на 18933 км больше, чем в августе 2003 г.

«Неандертальский» рекорд будет побит довольно скоро: 28 августа 2287 г. Земля и Марс сблизятся до 55688405 км. В последующие столетия минимальные расстояния еще уменьшатся. Дело в том, что за расстояние между Землей и Марсом «отвечают» два процесса. Во-первых, перигелий Марса должен возможно более точно совпасть с противостоянием. Это условие реализуется с разной погрешностью с интервалами в несколько сот лет. Во-вторых, эксцентрисис-



тет орбиты Марса изменяется с периодом примерно в 110 тыс лет. Он был максимальным (а «сближение» между орбитами Марса и Земли минимальным) около 82000 лет назад и лишь сейчас вновь увеличился до такой степени, что стало возможным повторить рекорды 60000-летней давности.

**Карбонаты на Марсе все же есть. Но их очень мало**

21 августа пресс-служба Лаборатории реактивного движения сообщила о результатах поиска карбонатов в грунте Марса по инфракрасным спектрам прибора TES станции Mars Global Surveyor.

Планетологи Тимоти Глотч, Джошуа Бэнфилд и Филип Кристенсен нашли от 2 до 5% карбонатов в марсианской пыли, но не

смогли обнаружить крупных залежей карбонатов при пространственном разрешении прибора от 3 до 10 км. Что это значит? Карбонаты (например, мел и известняк) образуются в океане при поглощении CO<sub>2</sub> из атмосферы. Углекислый газ и сегодня является основной составляющей атмосферы Марса, и раз нигде на планете нет известняков – значит, не было и океанов. Ученые считают, что карбонаты в том количестве, которое они нашли, могли образоваться непосредственно при взаимодействии пыли и атмосферы, в которой есть некоторое количество воды.

Если это открытие подтвердится, станет очень нелегко обосновать популярное представление о теплом и влажном прошлом Марса или о циклических сменах теплых и влажных эпох с холодными и сухими. Получается, что Марс всегда был холодным и сухим, вода существовала и существует на планете только в виде льда. Разумеется, можно предполагать, что карбонаты повсеместно засыпаны пылью – но ведь на поверхности Марса видны следы геологических процессов, обнажающих древние породы!

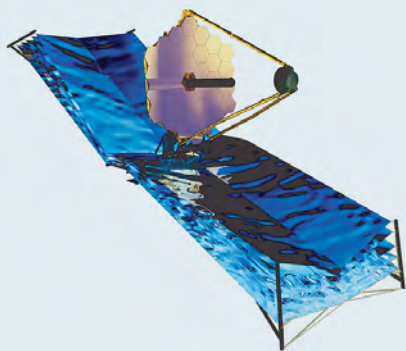
Дж.Бэнфилд считает, что формирование карбонатов в пыли Марса может привести к связыванию всей углекислоты атмосферы. Возможно, этот процесс шел миллиарды лет и то очень низкое давление, которое мы видим сегодня, обусловлено именно им. (Но если так, то раньше, когда давление было выше, вода в жидком виде могла быть более распространена, чем сейчас – когда она может образовывать лишь «эфемерные», короткоживущие озера.)

**Где искать жизнь на Марсе**

Сравнение Марса с окраинными районами Антарктиды – прием общеизвестный. Лед, местами обнаженный камень, очень холодно. Пар вырывается из фумарол вулкана Эребус и не превращается в воду, а сразу откладывается в виде льда и снега.

Геолог Ник Хоффман из Университета Мельбурна считает, что полые ледяные столбы высотой до 10 м, образующиеся вокруг таких фумарол, имеют пригодный для жизни микроклимат. Там значительно теплее, чем «снаружи»; дно сухое, но сверху часто капает вода. Земные бактерии умудряются жить внутри этих «дымоходов», не обращая внимание на вулканические газы.

Что самое интересное, спектрометр THEMIS на станции Mars Odyssey нашел на Марсе, в области Эллада, теплые точки, температура которых днем и ночью на 8–12° выше, чем по соседству. Не исключено, что это марсианский аналог антарктических ледяных «труб», и тогда они весьма перспективны для поисков жизни – тем более что ледяные стенки спасают от ультрафиолета.



П. Шаров. «Новости космонавтики»

**10 сентября** NASA объявило о выборе конструкции 6.5-метрового основного зеркала для Космического телескопа имени Вебба (JWST; подробная информация о проекте в НК №11, 2002).

В соответствии с рекомендацией головного подрядчика по проекту – компании Northrop Grumman Space Technology (Калифорния) выбрана бериллиевая технология фирмы Ball Aerospace & Technologies Corporation (Боулдер, Колорадо). Это решение было принято после детальных консультаций с экспертами, представляющими команду подрядчика, NASA и научную общественность. Были предложены две технологии изготовления зеркал, основанные на бериллии и на стекле с ультранизким коэффициентом расширения, и в течение полугодия изучались планы их осуществления с учетом технических характеристик, графика изготовления, производственных мощностей, а также количества персонала и стоимости.

Производство бериллиевых зеркал начнется в 2004 г. Они будут встроены в оптические модули, установленные на конструкции телескопа, и подвергнуты целой серии испытаний при криогенных температурах, каждое в отдельности и как единая система. Конструкция космической обсерватории будет включать в себя 6.5-метровое основное зеркало, составленное из 18 шестигранных сегментов. Его диаметр будет почти в 2.5 раза превосходить размер

# Утверждена конструкция основного зеркала для телескопа Вебба

зеркала на телескопе «Хаббл». Аппаратура JWST будет намного чувствительнее, чем приборы наземных инфракрасных телескопов.

Приборы телескопа Вебба будут всматриваться на большие расстояния в ИК-диапазоне для того, чтобы увидеть первые звезды и галактики, образовавшиеся миллиарды лет назад. Этот аппарат – один из «флагманов» программы Origins NASA – будет искать ответы на вопросы относительно рождения и эволюции галактик, размера и формы Вселенной, а также таинственного «жизненного цикла» материи.

NASA является головной организацией по проекту, взаимодействуя с ЕКА (в разработке проекта принимают участие 15 европейских стран) и Канадским космическим агентством (CSA). Руководит работами над проектом Центр космических полетов им. Годдарда (GSFC) по заказу Управления космической науки NASA. Проект является международным: в нем участвуют NASA, ЕКА, CSA, промышленность и научное сообщество.

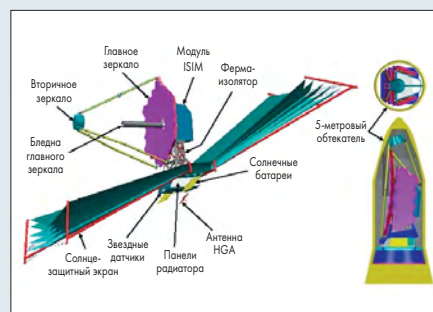
Компания Northrop Grumman (г. Редондо-Бич, Калифорния) возглавляет кооперацию, в которую входят Ball Aerospace, Eastman Kodak Company и Alliant Techsystems. Основными субподрядчиками Ball по бериллиевому зеркалу являются Tinsley Laboratories (Ричмонд, Калифорния), Axsys Technologies (Кулман, Алабама) и Brush Wellman Inc. (Элмор, Огайо).

## Финансирование

В настоящее время проект JWST находится на предварительной стадии разработки. Новые технологические решения уже потребовали значительных средств (83.6 млн \$ в 2002 и 126.2 млн \$ в 2003 ф.г.), в 2004 ф.г. запроектировано 254.6 млн \$, и тем не менее основной объем финансирования еще впереди.

Когда NASA предложило в 1996 г. этот амбициозный проект, его стоимость к 2006 г. оценивалась в 800 млн \$. Амбиции с годами несколько уменьшились (в частности, было решено уменьшить диаметр главного зеркала телескопа с 8 до 6.5 м), и все же к 2002 г. эта сумма удвоилась, а сейчас суммарная стоимость «Вебба» оценивается уже в

Шаттлы не смогут совершать полеты по обслуживанию JWST (в отличие от «Хаббла»), так как обсерватория будет работать слишком далеко, в точке либрации в 1.5 млн км от Земли.



Конструкция телескопа Вебба

1.9 млрд \$. Весной 2003 г. возникла опасность превышения допустимого «потолка» в бюджетах 2005–2007 гг., когда финансирование проекта будет максимальным. 3 сентября было объявлено, что JWST будет запущен не в июне 2010 г., как предполагалось, а в августе 2011 г., и для обеспечения этой новой даты с Northrop Grumman был заключен дополнительный контракт стоимостью не более 98 млн \$.

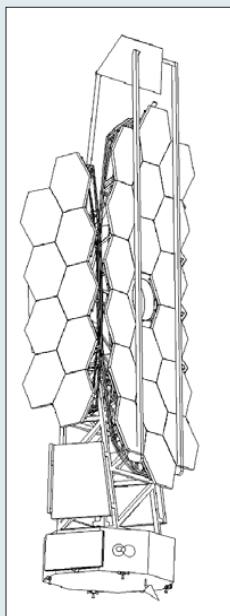
Финансовый вклад ЕКА в проект JWST составит 280 млн евро (около 320 млн \$). Решение об этом было принято на заседании Комитета по научным программам ЕКА в Нордвейке 25–26 февраля 2003 г. Из этой суммы более 100 млн \$ пойдет на разработку двух (из трех) основных инструментов «Вебба» – спектрографа ближнего ИК-диапазона, который в основном финансирует ЕКА, и прибора среднего ИК-диапазона, разрабатываемого несколькими национальными космическими агентствами во главе с Британским национальным космическим центром. Еще 172.5 млн \$ пойдет на оплату запуска обсерватории массой 5400 кг ракетой Ariane 5.

## Детекторы для JWST

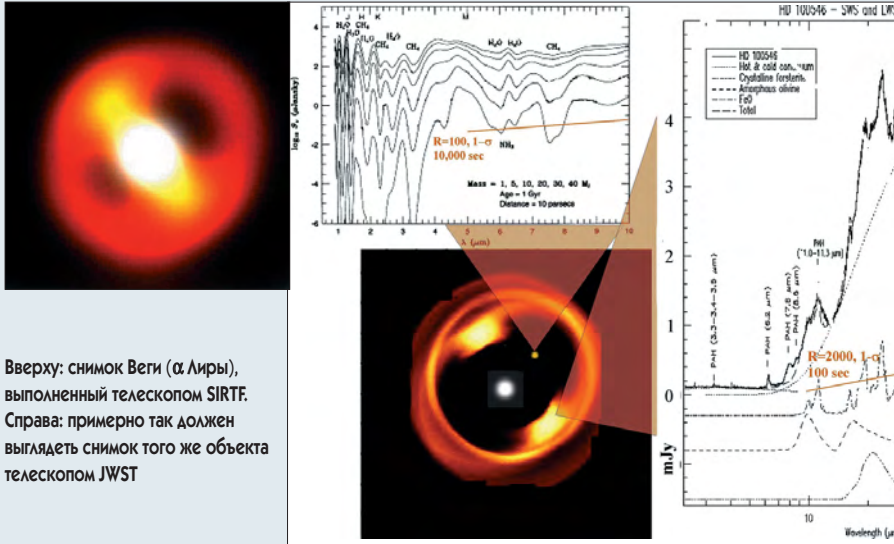
JWST должен иметь очень большую чувствительность своих приборов, чтобы регистрировать реликтовое излучение, оставшееся после Большого взрыва, а также исследовать принцип образования галактик. Детекторы обсерватории должны обнаруживать источники минус 33-й величины, от которых приходит всего один фотон в секунду.

### Главные технические новшества Космического телескопа имени Вебба:

- ◆ легкая оптика;
- ◆ раздвигаемое солнцезащитное устройство;
- ◆ складное сегментированное зеркало;
- ◆ усовершенствованные детекторы;
- ◆ криогенные приводы и управление зеркалом;
- ◆ микростворы.



Основное зеркало JWST в свернутом виде и один из его сегментов



Вверху: снимок Веги ( $\alpha$  Лиры), выполненный телескопом SIRTF. Справа: примерно так должен выглядеть снимок того же объекта телескопом JWST

6 июня 2003 г. появилось сообщение о том, что NASA заключило контракт с Ассоциацией университетов по астрономическим исследованиям (AURA, Association of Universities for Research in Astronomy), в соответствии с которым AURA возьмет на себя эксплуатацию Центра управления JWST при Научном институте Космического телескопа (г.Балтимор, Мэриленд). AURA является некоммерческим консорциумом, образованным из образовательных учреждений для управления астрономическими обсерваториями. Контракт включает подготовку научной программы, разработку наземных систем, обеспечение интеграции и испытаний, образовательную деятельность и управление служебными системами и научными приборами во время ввода JWST в эксплуатацию. Сумма контракта оценивается в 162,2 млн \$.

ду! Они намного превзойдут характеристики своих «предшественников» в предыдущих миссиях.

С этой целью NASA объединило четыре лаборатории для разработки и оценки качества прототипов будущих детекторов:

- Лаборатория Гавайского университета исследует характеристики детекторов из соединения ртуть-кадмий-теллур, изготовленные компанией Rockwell Scientific;
- Лаборатория Университет Рочестера – детекторов из соединения индий-сурьма, созданных компанией Raytheon Infrared Operations;
- Независимая лаборатория испытания детекторов при Научном институте космического телескопа и Университет Джона Гопкинса дадут сравнительную оценку этим детекторам в сравнимой конфигурации «железа»;
- Лаборатория при Исследовательском центре имени Эймса NASA в настоящее время разрабатывает и испытывает детекторы среднего ИК-диапазона на соединении кремний-мышьяк.

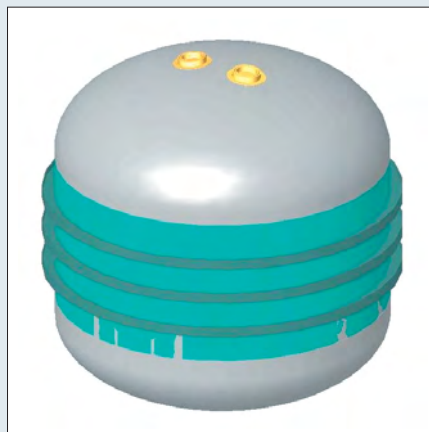
### Криостат MIRI

Помимо основных научных задач обсерватории, следует отметить способность инструмента среднего ИК-диапазона MIRI обнаруживать воду и органические соединения вокруг формирующихся звезд, исследуя «расходный материал» на их присутствие.

Для того чтобы функционировать на естественном фоновом пределе чувствительности (5–10 мкм), оптическая сборка MIRI должна быть охлаждена ниже температуры интегрированного модуля научных инструментов ISIM. Более того, фокальная плоскость прибора должна иметь температуру 7 К для нормальной работы. Поэтому инструмент MIRI находится непосредственно внутри модуля криогенных инструментов – криостата, который будет содержать в себе около 1000 л твердого водорода. Два зажима сверху криостата являются «холодными кнопками», которые обеспечат тепловой контакт с водородом, когда ISIM охладится до необходимой отметки. Тепловые «накладки» присоединят их к оптике и фокальным плоскостям.

Трудно переоценить масштабность и ценность подобного проекта. Ведь, бесспорно, телескоп «Хаббл» внес огромный вклад в развитие астрономии, физики, космологии и множества других наук. Человечество смогло заглянуть в самые углы Вселенной, увидеть рождение и смерть звезд, полюбоваться разнообразием и величием галактик. Характеристики телескопа Вебба во много раз превосходят показатели «Хаббла», и можно только догадываться, какие открытия нас ожидают в будущем. Возможно, они перевернут наше представление о Вселенной, а быть может, и о нас самих...

По материалам NASA и EKA



Криостат MIRI

## Модернизация комплекса «Циклон-2»

Сообщение Росавиакосмоса

**23 сентября 2003 г.** в Российском авиационно-космическом агентстве состоялась встреча руководителей предприятий промышленности России и Украины, которое завершилось подписанием договоров на проведение работ по модернизации ракетно-космического комплекса (РКК) «Циклон-2».

Начало развития данного проекта было положено совместным Решением от 30 января 2001 г. Росавиакосмоса и Национального космического агентства Украины, подтвержденным Меморандумом глав двух агентств Ю.Н.Коптева и А.А.Негоды от 14 февраля 2002 г.

В развитие этого решения было выпущено Постановление Правительства РФ №321 от 3 июня 2003 г., в котором было принято предложение Росавиакосмоса, согласованное с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, о проведении на внебюджетной основе работ по модернизации РКК «Циклон-2» российскими и украинскими организациями и дальнейшей коммерческой эксплуатации модернизированного комплекса «Циклон-2К».

Указанным постановлением данные работы внесены в подпрограмму «Средства выведения КА» Федеральной космической программы России на 2001–2005 годы.

Программой предусмотрено повышение энергетических возможностей двухступенчатой РН «Циклон-2» (разработка ГKB «Южное», эксплуатируется на космодроме «Байконур» с 1969 г., всего проведено 104 пуска – все успешные) путем дооснащения разгонным блоком АДУ-600 (разработка ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева») с необходимой доработкой стартового комплекса и наземной инфраструктуры космодрома Байконур в целях соответствия потребностям мирового рынка запусков полезных нагрузок.

Головными предприятиями по проекту определены:

- ФГУП «Центр эксплуатации наземной космической инфраструктуры»;
- ФГУП «Государственный ракетный центр «КБ имени академика В.П.Макеева»»;
- ФГУП «КБ транспортного машиностроения»;
- ФГУП «Отдельное КБ «Вымпел»»;
- Государственное КБ «Южное» имени академика М.К.Янгеля (Украина);
- Государственное предприятие ПО «Южный машиностроительный завод имени А.М.Макарова» (Украина).

Заказчиком проведения модернизации ракетно-космического комплекса и использования модернизированного комплекса для коммерческих запусков космических аппаратов определено ЗАО «Пусковые услуги».

Начиная с 2005 г. модернизированный комплекс обеспечит запуск с космодрома Байконур на средневисотные солнечно-синхронные орбиты космических аппаратов массой порядка 1500 кг.

# Калуга — город космический

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

**С 16 по 18 сентября** в г.Калуге проходили ежегодные, XXXVIII Научные чтения памяти К.Э.Циолковского. В качестве специального корреспондента *НК* я получила приглашение принять в них участие. Это была моя первая поездка на калужскую землю, откуда берет свое начало русский космизм, связанный с именами Н.Ф.Федорова, А.Л.Чижевского, К.Э.Циолковского, поэтому впечатления о древнем городе, буквально насыщенный историческими реликвиями и в то же время городе «космическом», были особенно яркими.

Циолковский и космонавтика... Эти понятия не отделимы друг от друга, так же как понятия Циолковский и Калуга. Отдавая дань уважения ученому и городу, где работал скромный гений из российской глубинки, Ю.А.Гагарин сказал: «Много еще впереди смелых полетов в космос, и все наши космонавты будут приезжать в этот близкий их сердцу город, воздавая должное тому, кто первый из людей в своих дерзновенных планах и чертежах проложил нам путь к звездам».



Фото М.Побединской

У входа в парк Циолковского

Когда подъезжаешь к Калуге, расположенной на высоком берегу Оки, взору открывается панорама города со светящимися среди деревьев куполами церквей и главами колоколен, и вдруг... ракета, взмывающая ввысь из зелени деревьев прямо над гребнем откоса. Это одна из визитных карточек города – монумент ракеты-носителя «Восток», расположенный рядом с Государственным музеем истории космонавтики им. Циолковского. Проезжаем по мосту Оку – и нас встречает еще один символ Калуги космической – монумент в честь 600-летия города, установленный в 1973 г., – огромный глобус и парящий над ним барельеф Гагарина. Совсем недалеко, в сквере Мира, – памятник Циолковскому на фоне взлетающей ракеты.

Здание Музея истории космонавтики стало архитектурным символом города наряду с Торговыми рядами, Палатами Коробовых, характерными особняками первых десятилетий XIX века. Облик здания решен в лаконичных формах с врезанным в его корпус эллипсоидом планетария, придающим облику музея особую динамичность.

Многие улицы города носят имена первопроходцев Вселенной: Ю.А.Гагарина,

В.В.Терешковой, В.М.Комарова, В.Н.Волкова. Улица К.Э.Циолковского, на которой расположен Дом-музей ученого, под прямым углом пересекается с улицей С.П.Королева, на которой находится Государственный мемориальный музей истории космонавтики им. К.Э.Циолковского.

Одна из новых улиц города названа именем В.П.Глушко. Сюда, в новый микрорайон, который носит неофициальное название «Байконур», переселяются по федеральной программе семьи ветеранов космодрома.

В центре старого липового парка, где когда-то разъезжал на велосипеде Константин Эдуардович, находится могила ученого. На перекрестке улиц Королева и Гагарина расположена школа имени Циолковского – здесь в возрасте 64 лет он закончил свою педагогическую деятельность. В школе находится первый в мире школьный музей космонавтики, который был открыт в 1957 г., еще до запуска Первого искусственного спутника Земли. Имя основоположника теории реактивного движения и космонавтики носит и Педагогический университет г.Калуги.

Отделенческой больнице станции Калуга Московской железной дороги, в которой неоднократно лечился Константин Эдуардович, почетное имя великого калужанина присвоено в 1936 г. В память о нем уже более 25 лет в сентябрьские дни в больнице проходит работа секции космической медицины и биологии «Циолковских Чтений».

В Калуге еще можно встретить людей, которые не только ходили по улицам города одновременно с «великим пионером Вселенной», но и могут поделиться воспоминаниями об этом необыкновенном человеке. Здесь Циолковский прожил более 40 лет, и в городе свято сохраняется память о великом самородке. Дом-музей К.Э.Циолковского был открыт в 1936 г., через год после смерти ученого, в его единственном собственном доме, в котором он с семьей прожил около 30 лет. С этим домом связан самый плодотворный период научной деятельности Циолковского. В Доме-музее представлено много подлинных вещей, книг, которые окружали великого ученого при жизни. Первых посетителей музей принял в годовщину смерти Константина Эдуардовича. Калужская газета «Коммуна» общалась тогда: «Музей сразу привлек много жителей Калуги. За первые 4 часа его посетили 1050 человек».

В годы войны музей понес значительный урон: фашисты уничтожили многие мемориальные предметы. Только благодаря стремительному наступлению советских войск в декабре 1941 г. удалось спасти музей от полного уничтожения. Город сделал все возможное для скорейшего открытия Дома-музея, и 8 марта 1942 г. первые посетители снова переступили его порог.

В сентябре 1957 г., когда отмечалось 100-летие со дня рождения К.Э.Циолковского, в Калуге проводилось торжественное собрание трудящихся, посвященное



юбилею. К торжествам была закончена реставрация Дома-музея.

К 10-летию полета первого ИСЗ, 3 октября 1967 г., был открыт Государственный музей истории космонавтики имени К.Э.Циолковского. Символический камень в фундамент будущего здания музея заложил первый космонавт планеты Юрий Гагарин 13 июня 1961 г., посетив Калугу всего через два месяца после своего легендарного полета. В музее собрана одна из крупнейших в мире коллекций образцов космической техники и документов по истории космонавтики. Многие экспонаты музея, в т.ч. побывавшие на орбите, подарены космонавтами и членами их семей. Всего в основном фонде музея находится около 4 тыс экспонатов. Экспозиционные залы музея при четком тематическом разграничении создают единое пространство.

В 2000 г. в нескольких комнатах дома семьи Чижевских был открыт научно-мемориальный и культурный центр А.Л.Чижевского, в котором развернута выставка об ученом-космите, основоположнике гелиобиологии, аэроионификации, электрогематологии.

В Калуге также находится филиал НПО им. С.А.Лавочкина, директор которого С.Г.Потехин организовал в городе филиал Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского. А в филиале знаменитой Бауманки среди прочих специалистов готовят и профессионалов по космической технике.

С прошлого года в городе выходит газета «Калуга космическая», учрежденная Научным центром Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского при калужском филиале НПО им. Лавочкина.



Дом-музей К.Э.Циолковского

Минуло почти четыре десятилетия с тех пор, когда группой ученых было принято решение ежегодно, в рамках празднований дня рождения (17 сентября) К.Э.Циолковского, проводить в Калуге научный форум. За время существования Чтений было прочитано более 4000 докладов, увеличилось количество секций, расширилась тематика. Кроме научно-технических проблем, на Чтениях стали затрагиваться социально-философские вопросы, проблемы нравст-



венности, этики, культуры и образования в творчестве Циолковского. С XXII Чтений начала работать секция «История ракетно-космической и авиационной науки и техники», а с XXXI Чтений выделилась в самостоятельное направление секция «К.Э.Циолковский и проблемы образования». С 1996 г. (XXXI Чтения) начали выпускаться тезисы докладов. Рекомендованные к печати доклады публикуются отдельными тематическими сборниками.

В нынешних Чтениях приняли участие свыше 150 ученых, конструкторов, педагогов из России и стран дальнего и ближнего зарубежья – Украины, Германии, Японии; космонавты Сергей Авдеев и Сергей Трещев. По традиции, Чтения начались с возложения цветов на могилу К.Э.Циолковского. На 10 секциях в течение трех дней обсуждались актуальные проблемы и направления современной космонавтики, история развития ракетной техники, результаты исследований научного наследия Циолковского.

В рамках Чтений был проведен симпозиум «100-летие теоретической космонавтики» – ровно век тому назад в Санкт-Петербургском журнале «Научное обозрение» была опубликована первая в истории научная статья по космонавтике «Исследования ми-

ровых пространств научными приборами» ученого и изобретателя из Калуги К.Э.Циолковского. Идеи ученого настолько опередили время, что его первая публикация не вызвала никаких, даже критических, откликов ни в научной, ни в массовой прессе. Вторая часть «Исследований» вышла 8–9 лет спустя, содержала краткое резюме первой части, углубленное и дополненное, в ней были освящены цели и задачи выхода человечества в космос, включая не только его исследование, но и освоение его ресурсов. Публикация второй части вызвала широкие отклики в отечественной прессе, среди которых были только положительные и восторженные. Научные труды Циолковского, начиная с «Исследований», превратили космизм из философской утопии в практическую программу.

21–22 сентября в городе состоялись соревнования по теннису «Калуга-космос» между командой калужан во главе с губернатором Калужской области А.Артамоновым и командой космонавтов, за которую выступали Г.Стрекалов, А.Иванченков, М.Манаров, С.Авдеев и С.Трещев. Совершенно не важно, кто же в итоге победил, а пропаганда спорта и космических достижений нашей страны в Калуге получилась.



Космонавты – участники соревнований по теннису у могилы К.Э.Циолковского

Фото М.Победников

## Космическая феерия



**Е.Николаев**

специально для «Новостей космонавтики»

В июле 2003 г. в Историко-художественном музее подмосковного г.Мытищи прошла персональная выставка «Космическая феерия» художника-любителя Сергея Птицына, работающего в жанре космической и научно-фантастической живописи. Тематика выставки, включавшей 130 картин и задуманной как многоплановое отображение темы космоса и мира в целом, представляла различные направления, в т.ч. и тему космонавтики.

Создавать картины С.Птицын начал в 1990 г. За прошедшие годы в его творчестве появились различные направления и сюжеты на научной основе. Первая выставка состоялась в 1997 г., кроме того, картины выставляются в мытищинском Историко-художественном музее на ежегодных вернисажах Ассоциации мытищинских художников в мае и сентябре.

По мнению художника, разработки отечественной космической техники весьма масштабны, но освещаются в СМИ неполно.

Возникла идея восполнить этот пробел и проиллюстрировать тему космонавтики, отобразив самые грандиозные, дорогостоящие и ныне забытые проекты. Тема космонавтики в творчестве С.Птицына подразделяется на несколько направлений: «Зонд» и Н1-ЛЗ – фазы лунной пилотируемой программы, лунные станции-автоматы, марсианская программа, ракеты и ракетопланы на космодромах и в полете, орбитальные станции на фоне Земли – виды, показывающие ее красоту из космоса, создающие образ нашей планеты, где зародилась жизнь и цивилизация.

Среди других тем выставки – «Экспедиционная фантастика», которая иллюстрирует научно-фантастические романы «Туманность Андромеды» И.Ефремова и «Лунная радуга» С.Павлова, прекрасно передающие романтику космических путешествий, отображающие космонавтику грядущего – освоение планет Солнечной системы и стадию межзвездных полетов. Тема «Водородные миры» также создает образ космонавтики будущего в пределах Солнечной системы и показывает таинственный мир дале-

ких планет и конструкции ядерных планетолетов. Планеты-гиганты – это загадочные и малоисследованные миры, внешне холодные и горячие внутри, с кипящими океанами жидкого водорода, расположенные в дальней, сумеречной зоне, где Солнце светит подобно далекой звезде. Не исключено, что не все большие планеты еще открыты, и тема «Водородные миры», помимо уже известных, представляет образ гипотетических занептуновых планет.

Космонавтика – индикатор научно-технической мощи и уровня страны, реализующей космическую программу. Она может осуществляться лишь на основе мощной материальной базы и высокого уровня развития, при котором присутствие человечества вне Земли – полеты на околоземную орбиту и к планетам – станут необходимым и последовательным этапом эволюции, обеспечивающим включение Луны и планет в сферу экономики. Освоение небесных тел начнется, когда технологии позволят создать корабли с двигателями, способными поднимать с Земли любой груз и достигать планет в сжатые сроки. Со временем на смену ракетным придут двигатели, основанные на иных принципах. И это также отражено в картинах С.Птицына.

Художник убежден: «Человечество будет осваивать космос так же, как земные континенты, стремясь найти пригодные для жизни и богатые ресурсами планеты, бесстыдно заселяя их, подавляя и конкурируя с иными биосферами и цивилизациями, но найти планету лучше Земли, подходящую для человека, невозможно, ведь она – колыбель биосферы и человечества. Освоенные миры с богатыми ресурсами, ставшие автономными, будут стремиться к независимости от Земли». О таких «отщепенцах» тоже рассказывают представленные картины.



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

Программа наземных и летно-конструкторских испытаний по американской программе высадки человека на Луну (проект Apollo) предусматривала доводку надежности техники и оценку ее летных характеристик, демонстрацию возможности осуществления пилотируемой лунной миссии и безопасного возвращения экипажа на Землю.

### Испытания системы аварийного спасения



Командный модуль CM (Command Module) «Аполлона» оснащался системой аварийного спасения (САС), включающей мощную твердотопливную ракету, установленную над кораблем на ферменной башне, малый РДТТ для увода модуля в сторону и двигателя от-

стрела САС при штатном полете. В случае аварии РН система спасения отделяла CM с астронавтами от «Сатурна» и уводила его в сторону. Через 11 сек после этого малые аэродинамические поверхности (дестабилизаторы), развертываемые в верхней части двигательной установки (ДУ) САС, переворачивали систему – и модуль летел теплозащитным экраном вперед. В заключение САС уводилась в сторону, а CM опускался на парашютах.

Система спасения требовала проверки в условиях, «максимально приближенных к боевым». Для ее испытаний был задействован специальный носитель Little Joe II (показан на фото рядом с системой Mercury-Redstone), представляющий собой связку твердотопливных двигателей Algol (адаптированная первая ступень легкой РН Scout) и Recruit (переделанная тактическая ракета) в различных комбинациях.

13 мая 1964 г. Little Joe II (A-001) поднял макетный вариант корабля «Аполлон» (названный VP-12) для испытания САС. Как только ракета перешла звуковой барьер на высоте 7 км, система спасения отбросила CM от носителя. На макете не раскрылся один из трех основных парашютов, но так как «Аполлон» был способен совершать

мягкую посадку на двух парашютах, полет был признан успешным.

В полете A-004 ракета Little Joe II несла уже «живой» корабль «Аполлон» (командно-служебный модуль CSM-002). Ракета включала комбинацию из пяти «Рекрутов» (три в центре и два на периферии) и четырех «Алголов», и управлялась четырьмя аэродинамическими рулями на стабилизаторах.

Запуск состоялся 20 января 1966 г. При старте включились все «Рекруты» и два «Алгола». Через 36 сек запустились еще два «Алгола», продлив активный участок траектории до 78 сек. Предполагалось смитировать самый плохой вариант аварии – спасение с беспорядочно кувyraкующейся РН. Поверхности управления закрутили ракету, но САС сработала нормально и увела корабль на безопасное расстояние для мягкой посадки.

Не все тесты САС «Аполлона» требовали реального «полета» корабля. Два испытания (7 ноября 1963 г. и 29 июня 1965 г.) имитировали аварию РН Saturn на старто-

Испытания САС 7 ноября 1963 г.



вом столе. Требовалось, чтобы система спасения уводила корабль на высоту примерно 1200 м. Эффективность работы САС была полностью подтверждена.

### Летные испытания «Сатурна-1»

Несколько раньше начались полеты РН Saturn 1, которые первоначально шли по программе, не связанной непосредственно с проектом Apollo.

Напомним, что новый носитель родился в 1957 г. из работ группы Вернера фон Брауна по объединению ракет Redstone и Jupiter в связку (Juno 5). К 1959 г. проект выкристаллизовался в Saturn (связка баков, оснащ-

ная восемью двигателями H-1 – улучшенными вариантами ЖРД ракет Thor и Jupiter).

Первый Saturn 1 (SA-1), стартовавший с мыса Канаверал 27 октября 1961 г., имел массу около 420 т и тягу 5767 кН<sup>1</sup>. Рабочей у ракет этой серии (Block I) была лишь первая ступень; макеты верхних ступеней несли балласт (воду) общей массой 86 т. В полете, продолжавшемся всего 8 минут, отмечалось нерасчетное плескание компонентов топлива в баках.

При втором запуске (SA-2) 25 апреля 1962 г. макеты верхних ступеней были подорваны, и балласт рассеялся в верхней атмосфере гигантским облаком ледяных кристаллов, которое специалисты могли наблюдать в течение 12 сек.

При полете SA-3 (16 ноября 1962 г.) проверялись тормозные ракеты отделения первой ступени.

С завершением экспериментальных полетов «одноступенчатого» варианта пришло время «оживить» вторую ступень и идти на орбиту. Так начинались полеты варианта

Block 2, который внешне отличался от предыдущего наличием восьми аэродинамических стабилизаторов<sup>2</sup> в нижней части первой ступени.

Верхней ступенью «Блока 2» была ракета S-IV, оснащенная шестью кислородно-водородными двигателями RL-10, взятыми с ракеты Centaur.

Однако 28 марта 1963 г., при «генеральной репетиции» полета двухступенчатой «рабочей» ракеты (пуск SA-4), первая ступень еще относилась к варианту Block I. «Полумакетные» вторая ступень и межступенчатый переходник уже де-

тально имитировали аэродинамику будущего носителя. Чтобы продемонстрировать возможности многодвигательной ДУ, один из восьми ЖРД был «преждевременно отключен» на 100-й секунде полета.

<sup>1</sup> То есть, почти в 1,5 раза превосходил по тяге советскую РН 8К72К («Восток») – на тот момент самую мощную в мире.

<sup>2</sup> Появились в проекте Saturn для компенсации влияния крыла космолана DynaSoar, который предполагалось установить в передней части ракеты. Когда «птичка» перешла на РН Titan, стабилизаторы на «Сатурне» сохранили – они расширили диапазон устойчивости полета.

Первый Block-2 (SA-5) взлетел с мыса Канаверал 29 января 1964 г., разгоняемый восьмью форсированными двигателями H-1. Впервые работавшая ступень S-IV вывела на орбиту блок проверочного оборудования и носовой конус ракеты Jupiter, заполненный песком<sup>1</sup>.



Испытание модели «Сатурна-1» на ветровую устойчивость

В следующем пуске, 28 мая 1964 г. (SA-6), проверялась работа САС корабля «Аполлон», пока еще с макетом (BP-13) основного блока. На этот раз первая ступень с «преждевременно отключенным» двигателем также смогла уверенно продолжить выведение.

В полете SA-7 (18 сентября 1964 г.) радиоэлектронные системы КК Apollo (BP-15) и носителя тестировались на совместимость.

16 февраля 1965 г. Saturn 1 (SA-9) впервые вывел на орбиту «рабочий» полезный груз (ПГ) – исследовательский спутник Regasus-1, скрытый под макетом корабля BP-16. Второй «Пегас» вышел на орбиту 25 мая 1965 г. (запуск SA-8, макет BP-26), а третий – 30 июля 1965 г. (запуск SA-10, макет BP-9A).

Программа Saturn 1 была на 100% успешной и стала ступенькой к пилотируемым полетам на PH Saturn 1B и Saturn 5.

### Летные испытания «Сатурна-1В»

Этот носитель первоначально назывался Saturn C-1B, в феврале 1963 г. он стал «Сатурном-1В», затем 19 мая 1966 г. был переименован в «Усовершенствованный Сатурн-1» (Up-rated Saturn 1) и в конце концов в январе 1968 г. снова превратился в Saturn 1B. Его первая ступень была облегченной версией «Блока 2» ступени S-1 ракеты «Сатурн-1», а новая вторая ступень (S-IVB) оснащалась одним двигателем J-2.

Первый Saturn 1B (SA-201) стартовал 26 февраля 1966 г. В 32-минутном суборбитальном полете были проверены обе ступени новой РН и теплозащитный экран корабля Apollo. Это было также первое летное испытание беспилотного основного блока (CSM-009), предназначенного для орбитальных миссий (т.н. Apollo Block I). За исключением нареканий к работе наземных систем, неполадок в полете не было.

5 июля 1966 г. в полете SA-203<sup>2</sup> на орбиту был выведен... аэродинамический обтекатель командного модуля корабля (тем не менее названный задним числом Apollo 2). Основными задачами миссии стали изучение поведения компонентов топлива<sup>3</sup>, оставшихся в баках ступени S-IVB (обращающейся по орбите), контролируемый слив выкипающего водорода из бака горючего, происходящий таким образом, чтобы поддерживать ускорение, прижимающее компоненты к топливозаборным устройствам, а также имитация повторного запуска двигателя. На исходе четырехвиткового полета дренажные клапаны S-IVB были закрыты; жидкий водород продолжал испаряться; давление в баке в 3 раза превысило рабочее и разрушило межбаковую перегородку.

28 августа 1966 г. в полете SA-202 на суборбитальную траекторию для проверки входа в атмосферу под максимальным углом и со скоростью больше 1-й космической (8.7 км/с) был выведен беспилотный командный модуль CSM-011 (задним числом назван Apollo 3).

Успех предыдущих ЛКИ позволял надеяться, что первый пилотируемый орбитальный полет «Аполлона» состоится по плану – 21 февраля 1967 г., уже в четвертом пуске «Сатурна-1В» (SA-204). Но при наземных испытаниях 27 января 1967 г. в Apollo 1 погибли В.Гриссом, Э.Уайт и Р.Чаффи. Программа была задержана более чем на год.

В то время как на земле передельвали СМ, на орбиту был выведен беспилотный лунный модуль. LM-1 стартовал 22 января 1968 г. на носителе SA-204 (тот, в головной части которого за год до этого погиб экипаж Apollo 1). На протяжении четырех витков центр управления полетом «прогнал» модуль через целый ряд проверок. Миссия получила название Apollo 5.

Запуск пилотируемого «Аполлона-7» в октябре 1968 г. завершил программу ЛКИ начальной серии носителей семейства «Сатурн» (десять полетов Saturn 1 и пять Saturn 1B), после чего пусковые комплексы 34 и 37 на мысе Канаверал были законсервированы, ожидая использования РН в продолжении программы Apollo. Эстафета перешла к «Сатурну-5».

### Беспилотные полеты «Сатурна-5»

Первоначально предполагалось, что в рамках ЛКИ ракета Saturn 5 совершит первый полет с макетными второй и третьей ступенями, второй полет – с макетной третьей ступенью. Только третья РН должна была включать все три штатные ступени. Позже было решено использовать в ЛКИ экспериментальные ракеты, применявшиеся для наземных стендовых испытаний, как штатные с соответствующей комплектацией.

9 ноября 1967 г. в Центре космических полетов им. Кеннеди состоялся первый пуск трехступенчатой РН Saturn 5 (экземпляр SA-501) с беспилотным кораблем Apollo 4 (командно-служебный модуль CSM-017 и габаритно-весовой макет лунного корабля LA-10R). От оглушительного рева двигателей ракеты в 5 км от стартового комплекса рухнула крыша павильона телекомпании Columbia Broadcasting (грохот РН был сравним с извержением в 1883 г. вулкана Кракатау). Воздушную ударную волну при работе первой ступени зарегистрировала геологическая обсерватория Ламон-Доэрты в Палисейдсе, шт. Нью-Йорк (1770 км от места старта).



Первые ступени РН Saturn 1B в сборочном цехе

Все три ступени отработали нормально. Масса, выведенная на орбиту высотой 185 км (126 т), была рекордной<sup>4</sup>.

После двухвиткового полета двигатель третьей ступени S-4B был запущен вновь и поднял апогей орбиты до 17400 км. Затем CSM отделился и с помощью собственного маршевого ЖРД увеличил высоту орбиты до 18315 км. На нисходящей ветви орбиты двигатель был включен повторно, и командный отсек начал вход в атмосферу, имитируя условия возвращения корабля из лунной экспедиции. Общая продолжительность полета составила 8 час 37 мин. По результатам послеполетной инспекции, глубина обугливания абляционного покрытия СМ оказалась примерно в 1.5 раза меньше

<sup>1</sup> Масса, выведенная на орбиту в этом полете, составила 17.1 т, т.е. более года оставалась рекордной – до запуска советской ракеты УР-500 (8К82) со спутником «Протон-1» 16 июля 1965 г.

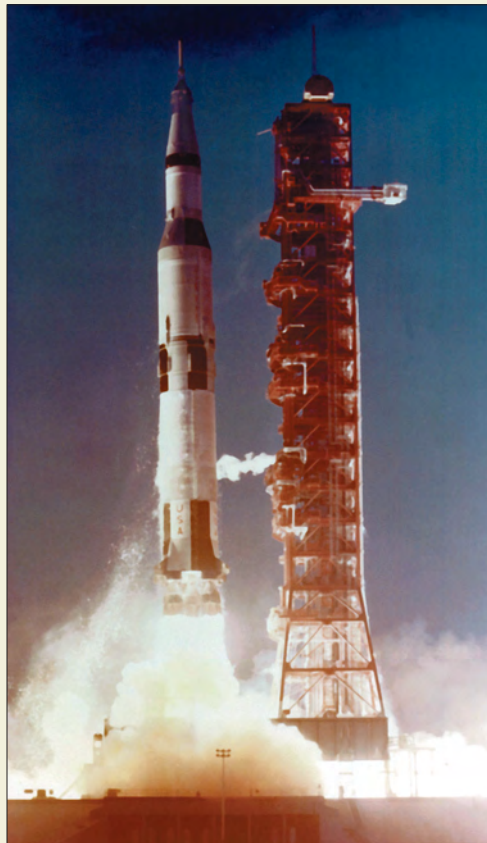
<sup>2</sup> Очередность в нумерации была нарушена из-за необходимости дополнительных проверок корабля Apollo и его ракеты SA-202.

<sup>3</sup> В т.ч. 9 т жидкого водорода и 1.4 т жидкого кислорода.

<sup>4</sup> Предыдущий рекорд – 26.55 т, установленный в запуске SA-203, был побит в СССР только... 15 ноября 1987 г. при запуске корабля «Буран»!

ожидаемой, хотя тепловой поток на 6% превысил расчетную величину.

4 апреля 1968 г. стартовала РН Saturn 5 (SA-502) с беспилотным основным блоком CSM-020 и габаритно-весовым макетом лунного модуля LTA-2R. Программа полета предусматривала выход на орбиту ожидания, переход с нее ступени S-IVB и основного блока на вытянутую эллиптическую орбиту с высотой в апогее 22200 км; отделение CSM и перевод ступени S-IVB на эллиптическую



Первый пуск РН Saturn 5 (SA-501) с кораблем Apollo 4

орбиту с апогеем 517000 км; вход в атмосферу командного модуля со 2-й космической скоростью и приводнение. Расчетная продолжительность полета – 10 час.

Ступень S-IC работала точно по программе, но перед окончанием работы ее двигателей возникли продольные колебания (типа Pogo) с частотой 5 Гц и амплитудой, значительно превосходящей ранее наблюдавшиеся.

В Т+5 мин 18 сек тяга двигателя №2 второй ступени упала на 2500 кгс. Этот ЖРД отклонился в Т+6 мин 49 сек, через 1.3 сек после него выключился двигатель №3, оставшиеся три двигателя проработали на 58 сек дольше расчетного времени.

После отделения ступени S-II, чтобы компенсировать недобор скорости, длительность работы ЖРД ступени S-IVB при первом включении была увеличена до 170 сек, вместо расчетных 141 сек. Это привело к перерасходу 10 т топлива и не позволило в дальнейшем перевести S-IVB на орбиту с апогеем 517000 км.

Корабль был выведен на орбиту с апогеем 362 км и перигеем 177.5 км. Вторично запустить двигатель ступени S-IVB не удалось, и основной блок «Аполлона» был отделен.

С помощью ЖРД служебного отсека, включенного на 7 мин 21 сек, корабль был

переведен на эллиптическую орбиту с апогеем 22235 км. Скорость входа в атмосферу составила 9997 м/с (на 1220 м/с меньше расчетной). Командный отсек привордился в 600 км от расчетного места посадки. Общая продолжительность полета составила 9 час 56 мин.

Анализ результатов полета показал: причиной отказов при запуске SA-502 были нерасчетные продольные колебания РН, вызванные совпадением частот колебаний топлива в магистралях и собственных колебаний корпуса ступени S-IC.

Преждевременное выключение двигателя №2 ступени S-II произошло из-за разрушения гибкого шланга подачи жидкого водорода во вспомогательный воспламенитель. ЖРД №3 этой ступени выключился преждевременно вследствие ошибок монтажа бортовой кабельной сети (при аварии двигателя №2 ошибочно был подан сигнал на выключение ЖРД №3).

Бортовые кинокамеры засняли частичное разрушение переходника, защищающего лунный модуль, вследствие резонансных продольно-поперечных колебаний РН. При этом макет LM поврежден не был.

Изучение и устранение причин ограничилось наземными испытаниями первой ступени из летных комплектов SA-506 и -507, проходивших плановые предполетные испытания.

Несмотря на то, что ни одна из трех основных задач полета не была выполнена (РН не выдержала проверки готовности к пилотируемым полетам, не удалось проверить качество радиосвязи со ступенью S-IVB на расстоянии 500000 км, скорость входа СМ в атмосферу была меньше запланированной), руководство Центра пилотируемых полетов посчитало миссию Apollo 6 успешной. ЖРД служебного отсека проработал дольше расчетного времени, показав способность вывода корабля Apollo на траекторию полета к Луне и возвращения на Землю; был успешно протестирован новый быстрооткрывающийся люк; система регулирования атмосферы в кабине экипажа и парашютная система работали нормально; при осмотре командного отсека не обнаружено повреждений конструкции.

Программа дальнейших ЛКИ предусматривала еще два беспилотных полета для доводки бортовых ДУ: запуск на «Сатурн-5» корабля Apollo в полной конфигурации (CSM + LM) и запуск лунного модуля на РН Saturn IB. Из-за ограничений ассигнований на проект, по предложению В. фон Брауна было решено закончить беспилотный этап ЛКИ и перейти к пилотируемым полетам.

Устранение недостатков, выявленных при ЛКИ ракеты Saturn 5, реализация мероприятий по результатам расследования катастрофы в январе 1967 г., дополнительный объем экспериментальных работ перед полетом «Аполлона» на селеноцентрическую орбиту сдвинули реализацию этого этапа программы на год.

Первый пилотируемый запуск РН Saturn 5 был осуществлен в марте 1968 г.

## План приватизации-2004

Распоряжением Правительства РФ от 15 августа 2003 г. №1165-р утверждена программа приватизации федерального имущества на 2004 г. и основные направления до 2006 г. В соответствии с этим документом в 2006 г. предполагается завершение приватизации в производстве ракетно-космической техники и других оборонных отраслях путем формирования интегрированных структур. В перечень федеральных государственных унитарных предприятий, которые планируется приватизировать в 2004 г., включены, в частности, следующие предприятия:

Наименование	Стоимость основных средств на 01.01.2003 (тыс. рублей)
НИИ электромеханики (г.Истра, Московская область)	92800
Опытное КБ «Факел» (г.Калининград)	93394
Усть-Катавский вагоностроительный завод им.С.М.Кирова (г.Усть-Катав, Челябинская область)	225595
Тушинское машиностроительное КБ «Союз» (г.Москва)	16785
КБ химваوماتики (г.Воронеж)	735769
КБ химического машиностроения имени А.М.Исаева (г.Королев, Московская область)	266477
НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева, (г.Железнодорожск, Красноярский край)	669232
Сибирские приборы и системы (г.Омск)	123504
НПП «Квант» (г.Москва)	63620
НПЦ «Полус» (г.Томск)	148172
НПП «Геофизика-космос» (г.Москва)	80568
НИИ машиностроения (г.Нижняя Салда, Свердловская область)	520438
НПО «Астрофизика» (г.Москва)	337910
Уральский НИИ композиционных материалов (г.Пермь)	28159
Воронежский механический завод (г.Воронеж)	478253
НПО измерительной техники (г.Королев, Московская область)	180688
НИИ космического приборостроения (г.Москва)	1194
НИИ точных приборов (г.Москва)	346537
Завод точных приборов (г.Москва)	54820
Особое КБ Московского энергетического института (г.Москва)	213483
Российский НИИ космического приборостроения (г.Москва)	240041

Все указанные предприятия подлежат преобразованию в открытые акционерные общества, 100% акций которых находятся в федеральной собственности, с последующим внесением акций (части акций) в уставный капитал соответствующей интегрированной структуры на основании решений Президента РФ и Правительства РФ. Тем же распоряжением предприятия, входившие в Перечень предприятий и организаций оборонного комплекса, приватизация которых запрещена, исключены из этого Перечня. – И.Л.

### Указ Президента Российской Федерации

О награждении орденом «За заслуги перед Отечеством» I степени Котельникова В.А.

За выдающиеся достижения в развитии отечественной науки и многолетнюю плодотворную деятельность наградить орденом «За заслуги перед Отечеством» I степени Котельникова Владимира Александровича – академика, советника Президиума Российской Академии Наук, почетного директора Института радиотехники и электроники, город Москва.

Президент Российской Федерации  
В.Путин  
Москва, Кремль  
21 сентября 2003 года  
№1085



## К 35-летию полета корабля «Зонд-5»

Из истории Морского космического флота

**О.Павленко**

специально для «Новостей космонавтики»  
Фото А.Капитанова

**23 сентября 1968 г.** Советский Союз заявил о новой победе в космосе – первом в истории облете Луны беспилотным космическим кораблем, «зашифрованным» как межпланетная станция «Зонд-5». Мы еще не знали тогда, что всего через три месяца Аполло 8 с экипажем из трех астронавтов выполнит первый пилотируемый полет к Луне. Казалось, что Союз идет к облету Луны впереди.

Шел одиннадцатый год соперничества США и СССР за звание лидера в освоении космоса. В мае 1961 г. президент США заявил, что к концу шестидесятых их астронавты высадятся на Луну. И с этого года США сосредоточили все силы на обеспечении победы в этой гонке, на реванше за Первый спутник и за Юрия Гагарина.

Об их планах можно было узнать еще в начале 1960-х годов, если был доступ к изданиям «Для служебного пользования», или прослушивая различные «голоса» «забугорного» радио. Орбитальный пилотируемый полет нового корабля Аполло планировался на первую половину 1967 г., пилотируемый облет Луны – как подготовительный этап перед экспедицией на ее поверхность – на 1968-й и высадка двух астронавтов на Луну – на 1969 г.

В СССР вызов восприняли очень спокойно. Наши успехи в первом космическом десятилетии были известны всему миру, и

уверенности в том, что наша команда и в этом «забеге» будет сильнее, у руководства страны было предостаточно. Советская Лунная программа впервые была определена 3 августа 1964 г. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР. В нем впервые было сказано, что пилотируемый облет Луны и высадка одного космонавта на нее являются приоритетной задачей для СССР. Так была одобрена Лунная программа, состоящая из двух независимых частей. Поручалось:

– ОКБ-1 (Главный конструктор – С.П.Королев) – разработка и создание тяжелой РН Н1 и Лунного корабля ЛЗ в составе Лунной кабины (ЛК) и Лунного орбитального корабля (ЛОК). Начало летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) РН Н1 – I квартал 1966 г. Высадка на Луну – 1967–1968 г.

– ОКБ-52 (Генеральный конструктор – В.Н.Челомей) – разработка трехступенчатой РН УР-500К, Лунного корабля ЛК-1 для облета Луны и разгонного блока. Срок исполнения – II квартал 1967 г.

В 1965 г. Военно-промышленная комиссия пришла к выводу, что ОКБ-52 не справится в указанные Постановлением сроки с созданием КК ЛК-1 и разгонного блока. ВПК приняла предложение Королева использовать для облета Луны корабль Л1, созданный на базе КК «Союз», и разгонный блок «Д» из состава РН Н1. Так появился новый облетный комплекс УР-500К–Л1.

ЦК КПСС требовал от руководства космического направления обязательных успехов и желательно к знаменательным датам в истории СССР. А 1967 год был юбилейным – 50 лет Великой Октябрьской социалистической революции.

По директивным срокам СССР должен был выиграть «лунную гонку», но события развивались не в нашу пользу. Параллельная реализация двух отдельных гигантских проектов, дублирование усилий и распыление средств по посадочной программе (главным конструкторам С.Королеву, М.Янгелю и В.Челомею было поручено разработать каждому свой вариант тяжелого лунного носителя!) оказались нам не по силам. А NASA своевременно выполняла намеченную единую программу, и даже гибель в пожаре на старте первого экипажа «Аполлона», который должен был стартовать 21 февраля 1967 г., задержала начало пилотируемых полетов лишь на 1.5 года.

### Рождение лунного плавучего комплекса

В 1966 г. NASA приступило к ЛКИ комплекса Saturn/Apollo, пока на «промежуточном» носителе Saturn 1B. Наземный командно-измерительный комплекс (КИК) был дооснащен новыми средствами и пятью плавучими командно-измерительными пунктами (КИП).

В самом конце 1966 г. вышло правительственное постановление о разработке проектов пяти плавучих измерительных пунктов для программы Л1 – четырех телеметрических и одного командно-измерительного. Они были необходимы для обеспечения полета Л1 на участке возвращения к Земле, невидимом с территории СССР. По командам плавучего КИП выполнялась третья коррекция, обеспечивающая вход спускаемого аппарата (СА) в заданный «коридор» под требуемым углом. Он же принимал телеметрическую информацию и производил измерения параметров траектории Л1. Телеметрические плавучие пункты размещались вдоль трассы спуска, от точки входа в атмосферу над Южным полюсом до конца зоны видимости из акватории Индийского океана. Штатная посадка планировалась на территории СССР в Казанстане. В случае нештатных ситуаций спуск происходил по баллистической траектории в акватории Индийского океана. В этом случае телеметрические суда участвовали совместно с судами Поисково-спасательной службы (ПСС) ВМФ в поиске объекта.

В январе 1967 г. к причалу Балтийского завода пришвартовался сухогруз «Генический», который за 6 месяцев должен быть переоборудован в КИП. У причалов Ждановского и Выборгского судостроительных заводов ошвартовались по два лесовоза: «Невель» и «Моржовец», «Кегостров» и «Боровичи» соответственно.

Проект №1917 КИП «Сириус» выполнило Невское проектно-конструкторское бюро (НПКБ), а проект №1918 телеметрического измерительного пункта «Селена» – ЦКБ «Балтсудопроект». Практические проекты разрабатывались в процессе переоборудования транспортных судов в научно-исследовательские суда (НИСы).

Акты приемки четырех НИС «Селена» («Боровичи», «Кегостров», «Моржовец» и «Невель») были подписаны в конце апреля, а 30 июня 1967 г. был подписан акт приемки НИС «Космонавт Владимир Комаров» проекта «Сириус». Новое имя корабль получил в память о погибшем 24 апреля на КК «Союз-1» космонавте Владимире Михайловиче Комарове.

18 июня ТАСС сообщил, что в состав экспедиционного научного флота Академии наук СССР включено 9 научно-исследовательских судов: «Космонавт Владимир Комаров», «Бежица» (порт приписки Одесса); «Боровичи», «Кегостров», «Моржовец», «Невель», «Долинск» (Ленинград); «Ристна» (Таллин); «Аксай» (Батуми).

К этому времени МО СССР арендовало у Минморфлота (ММФ) три сухогруза – «Краснодар», «Ильичевск», «Долинск» и танкер «Аксай», которые оснастило телеметрической аппаратурой и системой единого времени (СЕВ). Корабли ходили под флагом ММФ с легендой торговых судов и судов снабжения рыболовного флота, но сообще-

ние ТАСС от 18 июня 1967 г. легализовало задачи этих НИСов: «Обеспечение работ по освоению космического пространства и изучению верхних слоев атмосферы».

Таким образом, Космический флот СССР в составе девяти НИСов «официально» появился в океанских просторах с 18 июня 1967 г. Засекреченная Лунная программа СССР стимулировала рождение этого флота и сделала его деятельность «полулегальной». Под вымпелом АН СССР и советским флагом МО СССР получило возможность иметь плавучие измерительные пункты в любой точке Мирового океана.

#### «Зонд-4»

1967 год был неудачным для программы облета Луны. Пуски двух упрощенных объектов Л1П с целью отработки блока Д в марте и апреле прошли более или менее удачно. Пуски на облет Луны со штатными беспилотными кораблями Л1 планировались на сентябрь и ноябрь. Малые суда Космического флота вышли в Атлантический и Индийский океаны для обеспечения второго запуска блока Д и посадки корабля. НИС «Космонавт Владимир Комаров» (КВК) прибыл на Кубу в порт Гавана для обеспечения полета по трассе к Луне и обратно. К сожалению, пуски УР-500К 28 сентября и 22 ноября с кораблями Л1 №4 и №5 были аварийными, работы не состоялись, и все суда вернулись в порты приписки. КВК пришел на кануне нового, 1968 г. в порт Ленинград для выполнения гарантийных обязательств Балтийским заводом.

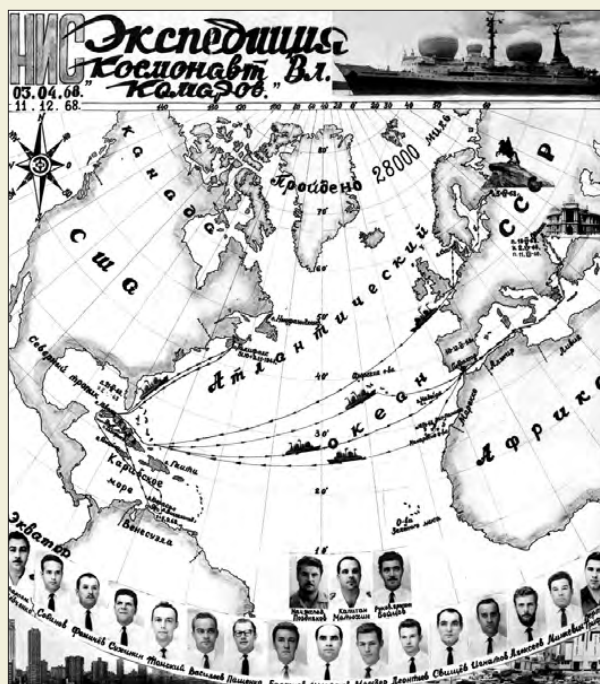
Американцы же 9 ноября 1967 г. осуществили первый запуск ракеты Saturn 5 и вывели на орбиту ИСЗ корабль Apollo и макет Лунного модуля. Программа пуска была выполнена полностью, СА вошел в атмосферу со второй космической скоростью и осуществил приводнение в Атлантическом океане. Это была серьезная заявка на полеты к Луне – и на облет, и на посадку.

У нас же по программе Л1 предпринималось выполнить облет Луны сначала в автоматическом режиме (корабли до №10 включительно), а после этого перейти к пилотируемым полетам на номерах №11–14. Для экспедиций НИСов работы при облете Луны были экзаменом на право занять должное место в контуре Центра управления полетами при Наземном командно-измерительном комплексе (НКИК) с надеждой на перспективное развитие морского космического флота. Моряки знали, что в Ленинграде и Николаеве уже строят два больших НИСа для обеспечения программы Н1-Л3. Мы были молоды, полны сил и желания участвовать в захватывающем движении, в покорении совершенно неизвестного космоса.

По нашим оценкам, 1968 год должен был быть насыщен новыми работами. Из разговоров с представителями ОКБ-1, офицерами отделов управления космическими объектами НКИК, разработчиками радиотехнических комплексов мы знали, что в 1968 г. предполагается пять пусков по программе Л1, а возможно – полетят космонавты. Очень хотелось, чтобы наши были пер-

выми. Мысли о том, что мы проиграем американцам, были просто крамолой. Все, чего советская космонавтика достигла, было убедительно, а об авариях и ошибках были только слухи. Они, конечно, иногда порождали вопросы и сомнения, особенно, когда в рейсе слушаешь «забурных» радиостанций, рассказывающих об американских и о советских космических делах, но трубы наших побед еще громко звучали в 1967 г.

1968 г. начался, казалось бы, с удачи. 2 марта был запущен «Зонд-4» – этим очередным номером был «зашифрован» Л1 №6. Полет проходил по орбите облета, но не Луны, а воображаемой точки, удаленной от Земли примерно на 300000 км. Отрабатывались все элементы управления полетом и исполнения программных радиотехнических измерений. Главная задача была – обеспечить параметры движения объекта такими, чтобы СА успешно совершил управляемый спуск, имея на входе в атмосферу вторую космическую скорость 11.2 км/с.



В этой работе участвовали НИСы «Бежиза», «Ристна» и «Долинск». «Бежиза» обеспечила прием телеметрии по старту с орбиты ИСЗ, «Ристна» и «Долинск» принимали информацию на спуске о разделении СА и ПО при входе в атмосферу и контролировали факт исполнения управляемого спуска. «Зонд-4» должен был приземлиться на территорию СССР, в степях Казахстана. Объект вошел в атмосферу в расчетной точке траектории спуска. «Ристна» приняла телеметрию. Сигнал был со сбоями, но удалось расшифровать записи и выдать результаты в Евпаторию о том, что разделение произошло, а перегрузки достигли 20g.

В Евпатории ждали появления объекта в зоне видимости НИП-16, но расчетное время появления объекта прошло, а сигналов СА не было. Когда еще раз просмотрели информацию с «Ристны», то обратили внимание на величину перегрузки и поняли, что система ориентации не сработала перед входом в атмосферу, программа управляемого спуска не включилась и объект пошел по баллистической траектории. В этом слу-

чае должна была сработать система автоматического подрыва объекта (АПО). Так оно и случилось: Л1 №6 взорвался над Африкой.

#### Лето 1968-го

В марте 1968 г. в Индийский океан ушли НИС «Боровичи» (начальник экспедиции (НЭ) – Г.Ф.Самохин, капитан (КМ) – Н.А.Бурковский), «Моржевец» (НЭ – Н.Н.Ремнев, КМ – В.Я.Радченко) и «Невель» (НЭ – Б.А.Самойлов, КМ – Г.А.Семенов). Судну «Кегостров» (НЭ – А.П.Супонев, КМ – Н.П.Трегубенко) предстояло работать в Южной Атлантике по второму старту с орбиты ИСЗ. Корабль КВК (НЭ – И.Н.Поздняков, КМ – А.В.Матюхин) вышел в рейс 4 апреля и 20 апреля КВК прибыл в Гавану. Старт Л1 №7 намечался на 23 апреля. К этой дате все НИСы заняли рабочие точки: «Невель» – 50° ю.ш., 70° в.д., «Боровичи» – 31°30' ю.ш., 68°30' в.д., «Моржевец» – 20°25' ю.ш., 69°30' в.д.

Пуск 23 апреля был аварийным: во время работы 2-й ступени самопроизвольно сработала САС. Государственная комиссия под председательством заместителя министра МОМ А.Г.Тюлина приняла решение оставить НИСы в районах рабочих точек и разрешить им заходы в близлежащие порты для пополнения продуктов, воды и отдыха людей. Следующая работа планировалась на 21 июля. «Селены» заходили в город Порт-Луи, столицу Маврикия. За это время они обследовали районы рабочих точек на безопасность плавания, возможности привязки судна в рабочей точке, наличие радиопомех. «Невель» провел рекогносцировочные работы в районе острова Кергелен. КВК совместно с группой специалистов из гидрографии ВМФ и представителей связи МО и МСС за это время обследовали рабочие точки в портах Гавана, Мариэль и Сьенфуэго.

Запуск КК Л1 №8 был отменен по причине аварии 14 июля на РБ во время подготовки РН к пуску. До НИСов дошла информация: «Очередная работа переносится на сентябрь». И больше никаких объяснений. На «Селенах» ожидание работы заполнялось учебой, тренировками, профилактикой, встречами с работниками посольства на острове Маврикий, поездками на пляжи. На «Комарове» присутствовало около 50 представителей промышленности, которые участвовали в проведении Государственных испытаний радиотехнического комплекса «Кретон», навигационного комплекса «Сож» и связанного спутникового комплекса «Горизонт КВ». Эти работы и отчеты по ним занимали очень много времени, но отсутствие реальных работ очень усложняло морально-психологическую обстановку на судах. Сентябрь был уже шестым месяцем рейса. По правилам ММФ, после такого срока экипаж судна подлежит замене, если судно не возвращается в порт приписки. Удерживало от серьезных срывов лишь то, что наш космический корабль первым в мире должен облететь Луну и вернуться на Землю и наши НИСы должны помочь «Зонду» это сделать.

**Полет «Зонда-5»**

Время двигалось к 15 сентября. Белые «Селены» ушли в свои рабочие точки. «Комаров» вернулся из порта Виллемстад (о-в Кюрасао) в Гавану, а 13 августа на нем содалась аварийная ситуация. Во время проведения комплексной тренировки сгорел волноводный тракт на передающей антенне комплекса «Кретон». Мощность в 20 кВт, необходимая для связи с Л1, не могла быть подана в антенну. Работы по ремонту тракта, его разборке и сборке, наладке и регулировке, требовали опытных специалистов института-изготовителя. В составе экспедиции таких не было, а для вызова специалистов из Москвы уже не было времени: открытие визы для специалистов оборонной промышленности занимало не один месяц. Совместными усилиями экспедиции, представителей промышленности и экипажа судна волновод был отремонтирован! Совместно с ЦУП было выполнено несколько комплексных тренировок, кубинские власти выделили для нас коротковолновые передатчики для организации резервных каналов связи на периоды проведения сеансов связи с «Зондом», и 12 сентября КВК доложил в ЦУП о готовности к работам.

Наступило 15 сентября. Год ожидания сжался в какие-то несколько часов. Штурманы и группа привязки судна еще раз уточнили координаты. Постоянно велся контроль наличия радиопомех, поддерживались контакты с Министерством связи Кубы и Военным командованием Кубинских вооруженных сил. Посольство СССР и Командование Советской военной группировки на Кубе предоставило руководству КВК возможность взаимодействовать напрямую с кубинскими организациями, которые могли решить вопросы обеспечения резервной радиосвязью с СССР и исключения помех работе радиотехническому комплексу «Кретон». На период работы ВМФ Кубы выделило команду пловцов для охраны водного района у места стоянки «Комарова».

На всех НИСах ждали телеграмму о времени старта. Какой настрой был на судне? Помню, что все ждали работы с реальным объектом, как встречи с самой любимой женщиной после долгой разлуки. Мы все знали о работе, но никогда не ощущали ее дыхания, прикосновений, ответов на наши действия и умение. В такой работе никто из экспедиции никогда не участвовал. Мне выпала удача участвовать в работах по управлению полетами «Зонда-3», по «Лунам» от 8-й до 13-й. Было это на НИП-10 в Симферополе, в 1965–1967 годах. Но в этот раз я был непосредственным участником управления с борта плавучего КИК и отвечал за определенный участок выполнения программы, за его конечный результат. Ответственными за серьезную работу чувствовали себя все – и члены экспедиции, и члены экипажа.

В 02:30 московского времени (МВ) пришла шифровка, что КК «Зонд-5» (Л1 №9) стартовал в 00:42:10.77 (здесь и далее – декретное московское время). Через некоторое время получили время сеансов связи с объектом в нашей зоне видимости. Нам разрешили прослушивать работу НИП-16 (Евпатория). Первый сеанс начинался в 13:00, по местному времени это 5 часов утра. По го-



товности 2 часа все были в лабораториях на своих постах. По давней традиции морского космического флота, большинство сотрудников вышли на ответственную работу в белых рубашках с галстуками, брюки наглаженные, ботинки блестящие. Прослушивание работы НИП-16 позволило нам проверить всю приемную часть, системы наведения антенн и организацию управления комплексом. Это помогло немного снять нервное напряжение, внутреннюю взволнованность.

И вот наступило 13:00. Комплекс к работе готов. Мощность в предающей антенне 15 кВт. Прежде всего волнуемся за восстановленный волновод. Оператор пульта С-615 Вячеслав Васильев нажимает кнопку В25. На цифровом транспаранте высвечивается контрольная сумма 195 и буквы БК, что означает: команда набрана верно и выдана в режиме без получения квитанции с борта. На «Зонде-5» должен включиться бортовой передатчик, ждем. По внутренней громкой связи слышим о докладах на наш командный пункт:

*Система 2К (приемники, начальник системы А.В.Маслов): «Есть сигнал!»*

*Система 4К (обработка и захват сигнала, Ю.М.Плаксин): «ФАП в захвате!»*

*Система 1К (управления и контроля работы комплекса, технический руководитель комплекса от НИИИП (п/я Г-4149) Б.И.Краснов): «Есть несущая частота».*

*Пульт С-615. Вячеслав Васильев с интервалом 10 сек выдает серию технологических команд.*

**13:01.** Команды Г25 и В25 – включение режимов измерения дальности R и радиальной скорости R'.

**13:02.** Доклад систем 4К, 3К и ЭВМ «Минск-22» о начале регистрации и обработки R и R'. Лаборатория 23 (оперативный дежурный средств связи О.С.Расторгуев) докладывает о трансляции R, R' в линии связи с передающим центром Кубы и наличии оперативной связи по КВ каналам с ЦУПом.

**13:18.** *Пульт С-615.* Серия команд на выключение режима R, R' и включение режима телеметрических измерений. Система 9К начала регистрацию телеметрических измерений. Лаборатория 23 доложила об окончании выдачи траекторной информации. Группа дешифровки приступила к ана-

лизу параметров и подготовку телеграмм с данными для ЦУП.

**13:48.** *Пульт С-615.* Выдана серия команд на выключение режима телеметрии и команда Д26 на выключение борта.

Сразу же по окончании сеанса связи с «Зондом-5» приемная и передающая антенны были наведены на объект «Молния-1». По космическим каналам связи в ЦУП и КВЦ пошли, соответственно, информация о телеметрических параметрах и траекторные измерения R и R'. После получения всей информации ЦУП поблагодарил за работу и дал команду «Отбой».

Первый сеанс связи с Л1 №9 прошел нормально. Это было крещение НИС «Космонавт Владимир Комаров», его экспедиции и экипажа. Следующий сеанс был в 17:25. В последующие дни было по 2–3 сеанса продолжительностью до двух часов. При подведении итогов работы за каждый день руководителем оперативной группы Е.Юмашевым, начальником экспедиции И.Н.Поздняковым и его заместителем О.М.Дымовым давалась оценка выполненной работы, оценка состояния борта, выполнения программы полета и ставились задачи на следующий рабочий день.

17 сентября должна была пройти первая коррекция орбиты. Прослушивание работы НИП-16 показало, что ориентация объекта проходит неудовлетворительно: звездный датчик неустойчиво держал звезду Канопус. Перед самым концом зоны видимости НИП-16 удалось выполнить первую коррекцию.

В сеансах связи 17 и 18 сентября КВК в основном проводил траекторные измерения и прием телеметрической информации. По оценке заместителя руководителя оперативной группы Алексея Харитонова, представителя ОКБ-1, и руководителя подгруппы управления полетом Игоря Гнатенко, на борту объекта возникли неисправности. Не работала остронаправленная антенна: датчик Земли на антенне наводил ее с ошибкой. Звездный датчик отказался работать, и система ориентации, по телеметрическим данным, «села на концевики». В таком состоянии сложно было говорить о возможности возвращения объекта на Землю.

*Окончание следует*



**2 сентября** исполнилось 95 лет со дня рождения ученого, конструктора ракетно-космической техники, основоположника практического отечественного жидкостного ракетного двигателя, дважды Героя Социалистического Труда, академика АН СССР Валентина Петровича Глушко.

С 1929 г. В.П.Глушко начал заниматься разработкой ЖРД. В период 1931–1938 гг. им было разработано более 60 разновидностей ЖРД типа ОРМ, в т.ч. ОРМ-65 для крылатой ракеты «212» и ракетоплана РП-318. В 1938 г. он был репрессирован, но получил возможность продолжить конструкторскую работу. После войны возглавил ОКБ-456 (ныне НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко), где под его руководством разработаны ЖРД для 1-й и 2-й ступеней ракеты Р-7 и всех ее модификаций, УР-500 и всех ее модификаций, а также других РН. С 1974 по 1989 гг. В.Глушко являлся генеральным конструктором НПО «Энергия», где руководил разработкой ракетно-космической системы «Энергия-Буран», орбитального комплекса «Мир» и др.

О деятельности Валентина Петровича в студенческие годы впервые на основании семейного архива рассказывает его сын **Александр Глушко**.

В своем автобиографическом очерке о годах учебы В.П.Глушко писал: «В 1924 г. окончил среднюю школу. На выпускных экзаменах был приятно удивлен, узнав, что освобожден от экзамена по физике. Но для получения свидетельства об окончании я прошел почти полугодовую практику (до конца 1924 г.), работая сначала слесарем, а затем токарем на одесском арматурном заводе «Электрометалл» им. Ленина... Физика мне казалась наукой, изучение которой больше всего приблизило бы меня к цели. И еще мне казалось, что в центре научной жизни страны, каким тогда был Ленинград, правильнее всего завершить свое образование и начать осуществление мечты. По ходатайству одесского отделения Российского Общества Любителей

## К 95-летию со дня рождения академика В.П.Глушко

Мироведения (РОЛМ), подписанному председателем профессором Тимченко, Наркомпрос Украины выдал мне командировку в Ленинградский университет на физико-математический факультет. Заехав в Харьков за командировкой и в Москву, чтобы отметить ее в постпредстве Украины, поздним летом 1925 г. я прибыл в Ленинград...»

Далее Валентин Петрович вспоминает о годах учебы в университете, но сохранились документы, позволившие полностью восстановить этот период. Перед нами заявление юного Глушко в приемную комиссию физико-математического факультета Ленинградского государственного университета. «Желаю получить высшее образование, – писал он, – прошу зачислить меня на 1-й курс высшеозначенного факультета. Возраст мой 17 лет. Окончил IV профтехническую школу им. т.Троцкого в Одессе в 1924 г., имею практический стаж 3 года 7 месяцев, из коих проработал 3 года в слесарно-механических мастерских профтех. школы, а 7 месяцев на IV Государственном машиностроительно-арматурном заводе им. т.Ленина в г.Одессе. Кроме того, состою действительным членом «О-ва Любителей Мироведения» в г.Одессе, работал на одесских государственных астрономических обсерваториях, состоял в 1922–25 гг. председателем «Кружка Молодых Мироведов» в Одессе, а также являюсь членом-сотрудником

«Русского О-ва Любителей Мироведения» в г.Ленинграде. При сем прилагаю ходатайство секретаря Губисполкома г.Одессы о моем зачислении и подобную бумагу от «О-ва Любителей Мироведения» в г.Одессе». Далее следует перечисление приложенных документов и дата 17/VIII-25 г.

Из документов представляет особый интерес ходатайство Общества любителей мироведения от 15.07.1925 за подписью профессора Тимченко и секретаря Санютина: «Совет общества настоящим удостоверяет, – гласит оно, – что предъявитель сего Валентин Петрович Глушко является действительным членом О-ва Любителей Мироведения в Одессе, а также за представление ценных астрономических наблюдений избран в текущем 1925 г. членом-сотрудником Русского Об-ва Любит[елей] Мироведения в Ленинграде.

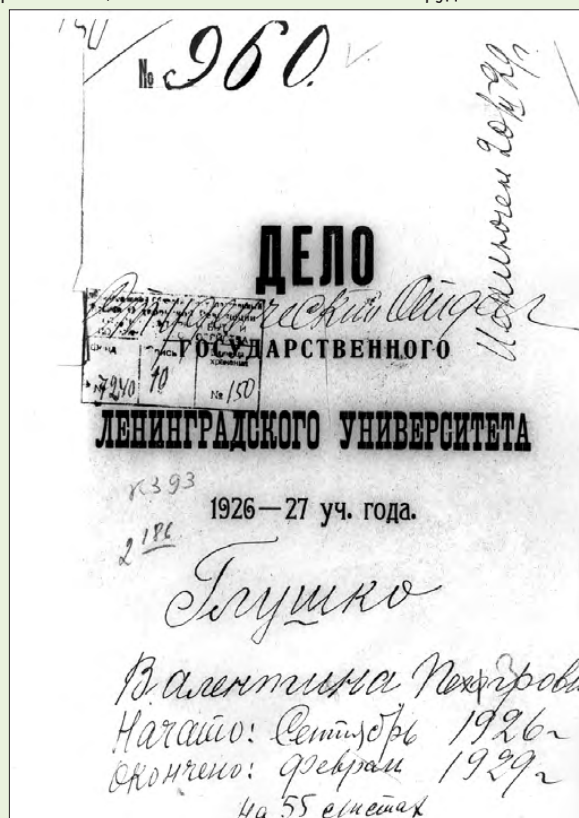
В продолжении своей работы в качестве чл[ена] О-ва В.П.Глушко занимал с 1922–25 гг. пост председателя кружка молодых мироведов при Одесск[ом] О-ве, выступал с научными докладами в секциях О-ва, а также провел ряд систематических и ценных для науки наблюдений на обсерватории О-ва и на I-ой Народной Обсерватории при Одесск[ой] Губ.Совпартшколе, где одновременно работал по приему экскурсантов и популяризации знаний о мире.

На основании вышеизложенного Совет О-ва ходатайствует перед Вами о зачислении В.П.Глушко в число студентов Вашего В.У.З.»

В деле присутствует также удостоверение Русского общества любителей мироведения, датированное сентябрем 1925 г. «...Им проводились наблюдения и отработки по разным областям астрономии и геофизики и велась популяризаторская работа на народных обсерваториях в гор. Одессе. Его наблюдения представляют несомненную научную ценность, публиковались в общих сводках работ Одесского отделения, в печатных изданиях Р.О.Л.М. В течение двух лет тов. В.П.Глушко состоял председателем Кружка Молодых Мироведов при Одесском О-ве Любителей Мироведения.

В 1925 г. В.П.Глушко был избран членом-сотрудником Р.О.Л.М., какое-то звание представляется лицам, не состоящим действительными членами, но принимающим постоянное участие в научно-исследовательской работе О-ва, представляя работы, имеющие научную ценность.

Настоящее удостоверение выдано тов. В.П.Глушко для представления в подлежащие учреждения при исходатайствовании разрешения для поступления в Ленинградский Государственный Университет, на физико-матема-



Обложка личного дела В.Глушко



тический факультет, причем Совет Р.О.Л.М. всецело поддерживает ходатайство, как будущего полезного научного сотрудника. Председатель Николай Морозов».

Интересен тот факт, что протезировал Валентину Глушко тот самый революционер Николай Морозов, являющийся также автором новой исторической хронологии, на которой основаны первые работы его последователя академика А.Т.Фоменко.

1 июля 1926 г. Глушко обращается в приемную комиссию Ленинградского государственного университета как вольнослушатель: «Прошу зачислить меня на II-й курс физического отделения физико-математического факультета Л.Г.У., ибо мною как вольнослушателем упомянутого отделения сданы зачеты за I-й курс... Я не был зачислен в студенты осенью прошлого года и при-

ституте им. П.Ф.Лесгафта, членом и сотрудником которых я являюсь... Прошу принять все это во внимание и назначить мне стипендию, чтобы я мог всецело отдаться учению и углублению своей научной работы».

Из года в год повторяются эти обращения с просьбой об отмене оплаты учебы и назначении стипендии. Так, в анкете, заполненной 20 сентября 1927 г., в графе «Из чего складываются средства к существованию» написано: «Случайные заработки с электропроводок, штукатурок и всякой представившейся по знакомству, к сожалению, очень редкой возможности. Временами сильная помощь родных. Вообще материальные средства крайне неважные».

Несмотря на материальные трудности, он усиленно работает над гелиоракетопланом и электротермическим ракетным дви-

Однако в стипендии ему было отказано, и постановлением правления от 20 февраля 1929 г. Глушко Валентин Петрович был исключен за невнесение платы за I полугодие 1928/1929 учебного года в сумме 112 р. 50 к.

Потратив полтора месяца на попытки восстановления, в начале апреля 1929 г. по совету своего сокурсника А.Малого Валентин относит третью часть своего не защищенного дипломного проекта «Металл как взрывчатое вещество» в Управление военных изобретений. Через несколько дней он получает вызов к уполномоченному начальника вооружений РККА Н.Я.Ильну, который сообщает Валентину Глушко, что начальник Газодинамической лаборатории Н.И.Тихомиров ждет молодого изобретателя для оформления на работу.

Окрыленный этим известием, Глушко рассказывает Ильну о своих трудностях в университете, и тот обещает помочь. Пока искали помещение и начинали работы, прошло время, и потому в деле присутствует ходатайство уполномоченного ВНИК'а в Ленинграде Н.Я.Ильина, датированное только 27.06.29:

«Студент 4-го курса ЛГУ – физмата т.Глушко В.П. привлечен к секретной работе по заданию Военно-Научно-Исследовательского Комитета НВС Союза.

Сделанное т.Глушко предложение заслуживает самого серьезного внимания.

Исходя из этого прошу Комиссию об освобождении тов. Глушко В.П. от платы за учебу в 1928 и 29 г. как научного работника, работающего по заданию Военного ведомства».

Однако, вопреки ожиданиям, на письмо была наложена не подписанная никем резолюция: «За не представление документов назначено правильно и освобождению не подлежит». Несмотря на все старания, Валентин так и не был восстановлен и допущен к защите диплома, по реализации которого уже несколько месяцев полным ходом шли работы под его непосредственным руководством...

Фотографии и документы публикуются впервые



Студенческий билет Валентина Глушко

нужден был прослушать весь I-й курс вольнослушателем, вследствие позднего командирования, благодаря чему поздно приехал в Ленинград и не успел сдать все зачеты...»

На заявлении стоит резолюция: «Зачислить. 2/VIII». Таким образом, зачислен он был в университет сразу на второй курс, в августе 1926 г.

Просматривая многочисленные анкеты, декларации, опросные листы и заявления Глушко, понимаешь, как нелегко было ему учиться без материальной поддержки. Средства родителей были очень скудными, и их не хватало, поэтому ему приходилось подрабатывать. Так, из заявления в Губернскую стипендиальную комиссию от 16 ноября 1926 г. следует: «Просуществовав в Ленинграде (прибыл из Одессы) до момента своего зачисления на заработок в оптических мастерских Научного института им.Лесгафта, теперь я лишен возможности работать в них, ибо, будучи зачислен в студенты, я не в силах нести непосильную нагрузку и совместить работу в мастерских с занятием в Университете, да еще ведущей мною активной работой в научных организациях, а именно: в «О-ве Мироведения в Одессе», в «Русском О-ве Любителей Мироведения» (Глав. упр. в Ленинграде) и в Научном Ин-

ституте им. П.Ф.Лесгафта, членом и сотрудником которых я являюсь... Прошу принять все это во внимание и назначить мне стипендию, чтобы я мог всецело отдаться учению и углублению своей научной работы».

гатель, ставшими потом составными частями его дипломного проекта. В это же время он находит и свою первую, но не очень долгую любовь – Сусанну (Светлану) Георгиевскую. Они познакомились, когда Валентин пришел делать в ее квартире ремонт. Вместе они прожили три года и в 1930 г. разошлись из-за разницы во взглядах. Светлана стала детской писательницей и написала несколько повестей и рассказов: «Отрочество», «Тарасик», «Пека». В романе «Лгунья» под фамилией Костырик она выводит образ Валентина Глушко, приоткрывая завесу над тайной их знакомства и дальнейших отношений.

Но вернемся в университет. В анкете, заполненной 12 ноября 1928 г., в ответ на вопрос: «Работаете ли в общественных организациях в вузе в настоящее время?» – Валентин отвечает: «Для того, чтобы учиться, не подохнуть с голоду и работать в общественных организациях, необходимо иметь стипендию». Из пункта 20 этой же анкеты следует, что за I полугодие 1926/1927 гг. им было уплачено за учебу 12 р. 50 к., за II полугодие 1926/1927 гг. и I полугодие 1927/1928 гг. он был освобожден от уплаты за учебу, а за II полугодие 1927/1928 гг. уплачено 19 р. 80 к.

#### Сообщения

⇒ Специальную премию за выдающийся научно-технический вклад в работу NASA получила 3 сентября Маргарет Хэмилтон, руководитель разработки программного обеспечения для полетов по программе Apollo. Предложенные ею решения – асинхронное ПО, приоритетное планирование, тестирование в режиме end-to-end, принятие решения человеком в контуре управления – стали классикой разработки ПО для пилотируемых миссий. Вместе с удостоверением лауреата Хэмилтон получила чек на 37200 долларов – наивысшую сумму в истории специальных премий NASA. – П.П.

⇒ 8 августа новым директором Исследовательского центра имени Гленна NASA с 1 октября 2003 г. был назначен д-р Джулиан Эрлз (Julian M. Earls), с 2002 г. – первый заместитель директора. Доналд Кемпбелл, возглавлявший Центр Гленна ранее, переведен на должность специального помощника администратора NASA по ядерным и альтернативным системам электропитания КА и руководителем Управления специальных проектов. – П.П.

# Празднование юбилея академика В.П.Глушко

**А.Глушко.** «Новости космонавтики»  
Фото автора

**2 сентября** в НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко состоялся торжественный митинг, посвященный юбилею основателя Объединения – дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий СССР, академика Валентина Петровича Глушко. Почтить его память пришли депутат Государственной думы М.Л.Шаккум, депутат Московской областной думы Ю.В.Кораблин, глава администрации г.Химки С.И.Криворотенко, представители Росавиакосмоса, РКК «Энергия» имени С.П.Королева, Федерации космонавтики, РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, ветераны, ученые, конструкторы, сотрудники «Энергомаша». Генеральный конструктор НПО «Энергомаш» Б.И.Каторгин рассказал о жизненном пути В.П.Глушко, а также поздравил 17 новых лауреатов премии имени В.П.Глушко. Выступившие затем почетные гости отметили заслуги Валентина Петровича в развитии отечественной космонавтики, его незаурядный талант и волю к достижению поставленной цели, а работавшие вместе с ним ветераны поделились своими воспоминаниями.

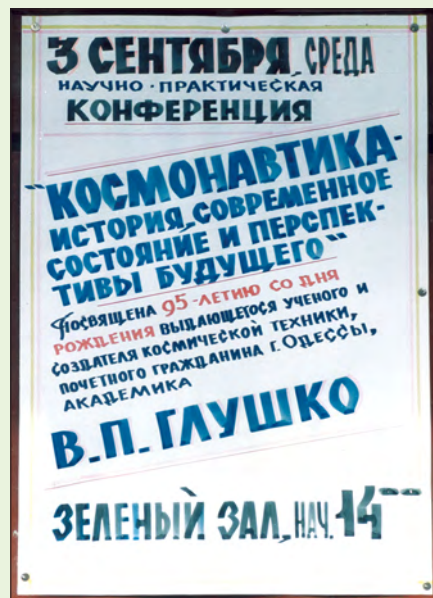
**3 сентября** в Одессе в Зеленом зале Дома ученых состоялась научно-практическая конференция «Космонавтика – история, современное состояние и перспективы будущего», посвященная памяти академика В.П.Глушко. Директор музея «Одесские страницы в истории космонавтики» Д.М.Белилов-



Президиум конференции. Выступает А.Скворцов

ский в докладе «Зачинатель практической космонавтики В.П.Глушко» рассказал о некоторых эпизодах жизни Валентина Петровича, назвав его первооткрывателем новой отрасли науки.

Бывший кандидат в космонавты-испытатели ЦПК имени Ю.А.Гагарина А.А.Скворцов-старший выступил с докладом «Подготовка к полетам в Центре подготовки космонавтов», в котором рассказал о том, как проходили отбор и подготовка к полетам в 1960-х годах, каким моментам уделялось большее внимание, о том минимуме, который должен был знать космонавт, и тех требованиях, которые к нему предъявлялись, как в техническом, так и в медицинском плане. На конференции прозвучало немало и других интересных докладов. По окончании форума его участники побывали у памятника академику В.П.Глушко на Приморском бульваре и у мемориальной доски на доме №10 по Ольгинской улице, где Валентин Петрович жил в 1921–1925 гг.



**24 сентября** в Самаре в филиале РГАНТД открылась выставка, посвященная юбилею академика В.П.Глушко. На открытии присутствовали представители администрации города, сотрудники краеведческого музея и музея аэрокосмического университета, студенты, журналисты. Все выступавшие отметили заслуги Валентина Петровича в развитии отечественной космонавтики. Затем гости осмотрели выставку. На ней были представлены все патентные заявки В.П.Глушко, сохранившиеся с начала 1930-х годов, а также заявки пионеров космонавтики: Г.Э.Лангемака, Б.С.Петропавловского, М.К.Тихонравова, Б.Е.Чертока, В.П.Бармина, заместителя В.П.Глушко Д.Д.Северука и др. Интересно, что этот материал впервые выставлялся для всеобщего обозрения и вызвал живой интерес и отклик в печати.

## К 70-летию со дня рождения Е.В.Хрунова

**А.Глушко.** «Новости космонавтики»

10 сентября исполнилось бы 70 лет Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР Евгению Васильевичу Хрунову.

**10 сентября** в Мемориальном музее космонавтики им. С.П.Королева прошло торжественное собрание, посвященное юбилею Е.В.Хрунова. На нем выступили летчики-космонавты СССР Б.В.Волынов, В.В.Горбатко, А.С.Елисеев, А.Г.Николаев, П.Р.Попович, А.А.Серебров, вдовы космонавтов Т.В.Титова и В.И.Макарова, родственники Евгения Васильевича и др. Выступавшие поделились воспоминаниями о встречах с Е.Хруновым, совместной службе в одном гарнизоне, прохождении медкомиссии в отряд космонавтов, подготовке к полетам. Все присутствующие сошлись во мнении, что Евгений Васильевич был, что называется, рожден, чтобы летать. Он любил находиться в «крайних» ситуациях, как бы проверяя себя на прочность. Отмечалось, что он был бескомпромиссным человеком, выполнявшим любые зада-



ния с каким-то внутренним огнем и полной отдачей.

В заключение ученик 224-й московской школы обратился к С.А.Хруновой с приветственным адресом, а затем пригласил всех в школьный музей. Там же была открыта небольшая выставка фотографий и документов, посвященная Е.В.Хрунову.

12 сентября на родине космонавта в д.Пруды Тульской области в помещении сельского клуба состоялось торжественное заседание, посвященное 70-летию Е.Хрунова. В нем приняли участие: губернатор Тульской области В.Стародубцев, депутат Туль-

*Наша справка.* Е.Хрунов родился в 1933 г. в д. Пруды Тульской области. После окончания Батайского ВАУЛ служил летчиком-истребителем в Одесском военном округе. 9 марта 1960 г. был набран в первый (Гагаринский) отряд космонавтов ЦПК ВВС. Совершил один космический полет с 15 по 17 января 1969 г., во время которого выполнил переход через открытый космос из «Союза-5» в «Союз-4». Затем неоднократно дублировал. В 1968 г. окончил ВВИА им. Н.Е.Жуковского. После ухода из отряда в 1980 г. служил в ЦНИИ-30, а с 1983 г. – на различных руководящих должностях в Росвооружении. Уволился в запас в звании полковника. Затем работал в различных организациях. С 1991 г. – президент научно-производственной ассоциации КЭМТ.

Скончался 19 мая 2000 г. от сердечного приступа.

ской думы г-н Казаков, представители Тульского землячества в Москве, летчик-космонавт России С.Залетин, родственники космонавта, администрация школы-интерната имени Е.Хрунова, а также ее учащиеся. Земляки космонавта, знавшие его, и родные рассказали собравшимся о Евгении Васильевиче. На заседании поднимался вопрос о создании «филиала» Тульского землячества в отряде космонавтов, на что Сергей Залетин ответил, что для этого надо совсем немного: приехать и переписать всех желающих стать космонавтами...