

# 8 2001 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



# 12-я Astra

ISSN 1561-1078



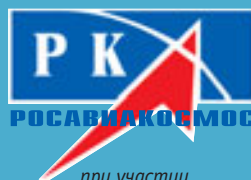
9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189

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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### Редакционный совет:

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

#### Редакционная коллегия:

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

Журнал «Новости космонавтики» издается  
с августа 1991 г. Зарегистрирован  
в Государственном комитете РФ по печати  
№01110293

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

E-mail: [i-cosmos@mtu-net.ru](mailto:i-cosmos@mtu-net.ru)

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

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

Подписано в печать 25.07.2001 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы  
г.Москва

Цена свободная

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

## 2 Международная космическая станция

Полет 2-й основной экспедиции на МКС

Первый выход

Перспективы российско-германского научного сотрудничества на МКС  
Новости МКС

## 11 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Заключительные экзамены экипажа МКС-3

Межведомственная комиссия по итогам подготовки МКС-3

Встреча экипажей МКС-3 с российским техруководством

В космос – за свои деньги

Терниста дорога к звездам (Интервью с Сергеем Бедзюком)

Создателям Служебного модуля МКС

## 20 Запуски космических аппаратов

«Космос-2378»

В полете Intelsat новой серии

На орбите «расцвела» новая «Астра»

Первый ICO, долетевший до орбиты

МАР: Путешествие к началу времен

## 31 Проекты. Планы

Авария гиперзвуковика, или Astalavista X-43A!

По следам исчезнувших программ, или В стране невыученных уроков

## 34 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

«Байкал», покоривший Париж

Реинкарнация «Ямала»

Одноразовые носители ближайшего будущего

Поставка первого двигателя для «Дельты-4»

## 42 Искусственные спутники Земли

Новые китайские метеоспутники

Российско-чешский проект ЕМЕС

ЭРД в космосе: транспортные операции

Малютке SNAP-1 не хватило силенок...

«Полет» создает малые КА

## 50 Автоматические межпланетные станции

Изменен план полета Cassini

Два пути к Плутону

К звезде по имени Солнце

## 52 Космодромы

Неизвестный космодром

Примерка «Дельты-4» к стартовому комплексу

Байконур отметил 46-летие

## 55 Совещания. Конференции. Выставки

Создан Союз имени академика В.Н.Челомея

Экспонаты КБ «Южное»

Всемирная неделя космоса пройдет в Китае

Берлинский форум 2001: МКС открыта для бизнеса

## 58 Предприятия. Учреждения. Организации

Дума следит за российской космонавтикой

Об исполнении бюджета 1999 года

Новые спутники для Космических войск

## 62 Юбилеи

Незаслуженно забытые (40 лет полету Алана Шепарда)

Строители Байконура празднуют юбилей

## 69 Люди и судьбы

Памяти Юрия Петровича Шеффера

Памяти Константина Васильевича Герчика

## 70 Страницы истории

Последний путь «Янтарей»

Проект долгоживущей венерианской станции



**2 International Space Station**

ISS Main Expedition Two

Chronicle of Joint Mission

First EVA

Called from Orbit

*ISS commander Yuri Usachov talked to NK Chief Editor Igor Marinin on June 19.*

Prospects of Russian-German Cooperation on ISS

*Advanced Titus furnace proposed for experiments aboard ISS.*

ISS News

**11 Cosmonauts. Astronauts. Crews**

ISS Expedition Crew 3 Passed Final Exams

*On June 5-6, crews of Frank Culbertson and Valeriy Korzun held exams on the Russian segment of ISS and Soyuz TM systems.*

The Interagency Commission Summarized Ex-3 Training

Ex-3 Crews Met Russian Technical Managers

*On June 7, Acad. Yuri Semenov and other Russian officials met the crews to wish cosmonauts and astronauts bon voyage. The only request from the first crew was to set up Moscow phone line to Mikhail Tyurin's apartment in the city of Korolyov.*

Into Space - Paying for Yourself

Thorny Road to Stars

*Sergey Bedzyuk, former Energiya employer and cosmonaut aspirant (1978), now a Canadian and CSA instructor on RMS, was interviewed by Aleksandr Zheleznyakov.*

Awards to Service Module Builders

Gagarin at the Cosmodrome Baykonur

*More than 250 photos covering Yuri Gagarin's visits to Baykonur are included to the new book.*

**20 Launches**

Kosmos-2378

Intelsat of New Series in Orbit

New Astra Adorned in Orbit

First ICO to Achieve Orbit

MAP: A Voyage to the Beginning of Times

**31 Projects. Plans**

Crash of the Hypersonic, or Astalavista X-43A!

Following Vanished Programs, or In the Country of Lessons Unlearned

**34 Launch Vehicles. Rocket Engines**

Baykal That Conquered Paris

*Baykal flight test program includes three phases: drop tests from VM-T Atlant aircraft; Baykal suborbital test flights from the Angara Launch Complex in Plesetsk; and Angara A1-V (Baykal+Briz-KM) orbital test missions.*

Reincarnation of Yamal

*Vladimir Chizhukhin, one of the key men behind the Yamal-Aurora family of launch vehicles, points out that Aurora should be very reliable and cheap enough to reward investments quickly. Investing \$560 million, APSC will have \$2 billion in just five years, and Aurora development itself will be rewarded in 8-10 launches.*

Expendable Launch Vehicles of Near Future

First Engine for Delta 4 Supplied

**42 Spacecraft**

New Chinese Meteosatellites

Russian-Czech Project EMEC

*On May 25, the Institute of Atmospheric Physics (Czech Republic) and PO Polyot (Russia) signed contract on design, development and launch of five EMEC (Electromagnetic Monitoring of the European Continent) satellites to measure man-made disturbances in ionosphere.*

Ion Engines in Space: Transport Operations

*Newest Boeing 702 satellites already use XIPS propulsion in the final stage of GSO entry, not just for stationkeeping.*

The Little SNAP Wasn't Strong Enough

Polyot Develops Small Spacecraft

*PO Polyot presents two three-axis unpressurized microsat platforms: Sterkh and Nadezhda. In 2003, first Nadezhda-M spacecraft based on Sterkh should be launched.*

**50 Probes**

Cassini Schedule Changed

Two Ways to Pluto

To the Star Named Sun

**52 Launch Sites**

Sriharikota: The Unknown Cosmodrome

Delta 4: Fitting Test to Launch Complex

Baykonur Celebrated Its 46th Anniversary

**55 Exhibitions**

Chelomey Union Is Established

KB Yuzhnoye Presents

World Space Week to Be Hold in China

Berlin Forum-2001: ISS Is Open for Business

**58 Companies. Agencies. Organizations**

State Duma Watches Russian Cosmonautics

*On June 13, head of Rosaviakosmos briefed Russian legislators. The good news was that since 1999, budgeted funds are fully received each year. The bad news was that as the 2001 budget is barely a half of what was earmarked in the Federal Space Program, half of approximately 70 space projects managed by Rosaviakosmos was stopped. And only six of 2001 ISS launches are funded. In the 2002 budget process, President Putin requested full sum earmarked in FSP to be given.*

On the Execution of the 1999 Budget

New Satellites for Space Forces

*2001 is the first year Russian Space Forces are capable to fully pay industry contractors, CINC-RSF Anatoliy Perminov announced. In 2001 and 2002, Space Forces plan to launch new reconnaissance satellites for Russian Navy, and a Glonass launch will be performed this year.*

**62 Jubilees**

Undeservedly Forgotten: 40 Years Since Alan Shepard's Flight

Baykonur Builders Celebrate Jubilee

*The 130th Direction of Special Works was established on May 20, 1951, to build test and launch positions for the R-5 ballistic missile. Its next task was to build objects at a new test site, now known as Baykonur.*

**69 People**

Yuri Petrovich Sheffer

Konstantin Vasilyevich Gerchik

**70 History**

The Last Voyage of Yantars

The Long Duration Venus Probe Project

*Twenty five years ago, IKI and NPO Lavochkina studied the feasibility of a Venus lander capable of working for a month.*

# Полет 2-й основной экспедиции на МКС



Продолжается полет 2-й основной экспедиции (Юрий Усачев, Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – «Союз ТМ-32» – «Прогресс М1-6»

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

**1 июня.** 86-е сутки полета МКС-2. У экипажа началась подготовка к «Выходу». Это особенный выход, собственно даже и не выход в космос. Космонавтам необходимо снять со стыковочного узла по оси -Y в переходном отсеке (ПХО) Служебного модуля крышку и установить на ее место конус для приема Стыковочного отсека С01. Этот приемный конус массой 70 кг хранится сейчас в ПХО. Космонавты закрываются в отсеке, разгерметизируют его, а затем выполняют требуемые работы.

И по российской (ВКД), и по американской (EVA) терминологии выходом называется внекорабельная деятельность. Тогда вроде бы назначенная на 8 июня работа выходом не является. И все же это настоящий выход, т.к. экипаж работает в разгерметизированном отсеке в скафандрах. Кстати, в документации эта работа пишется как название эксперимента – «Выход».

Юрий Усачев и Джим Восс, которые, собственно, и будут выходить, начали день с подготовки сменных элементов скафандров и вспомогательного оборудования. Затем они расконсервировали и осмотрели скафандры и проверили блок сопряжения систем (БСС), который поддерживает функционирование скафандров при шлюзовании. Потом командир экипажа занялся физкультурой, а Джим перенес данные с дозиметров DosMar и Phantom Torso на компьютер HRF и выполнил обслуживание детектора нейтронов Bonner Ball.

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

В 13 часов экипаж дал пресс-конференцию для американских СМИ. «Еще один месяц – это не так уж плохо, – сказал Восс о задержке запусков «Атлантика» и «Дискавери», на котором 2-я экспедиция вернется домой. – Мы мысленно подготовили себя к полету по крайней мере на шесть месяцев, зная ход наших программ...» Сьюзен заметила, что экипажу предстоит еще две-три недели испытаний манипулятора SSRMS, который иногда испытывает сбои. Был еще вопрос о кино. Джим сказал, что с момента прибытия экипаж едва смог посмотреть два фильма: «Alien» они так и не досмотрели до конца, а за «Braveheart» садились трижды – больше часа не выдерживали и засыпали. «Не потому, что это плохой фильм, фильм отличный, просто мы настолько устали».

После обеда и пресс-конференции подготовка к выходу была продолжена. Космонавты подготовили снаряжение, провели сепарацию гидросистем скафандров и БСС и подгонку скафандров по росту. Сьюзен Хелмс проверила систему жизнеобеспечения и американскую полезную нагрузку и подготовила к передаче в ЦУП-Х файл по инвентаризации.

Дополнительно проверили правильность подключения кабеля системы «Курс» по оси -Y СМ (надирный узел), тест которой ранее завершился аварией. В автоматическом режиме был проведен тест радиотехнической системы «Регул» на первом комплекте со снятой заглушкой и получен устойчивый захват сигнала с борта. Юрий Усачев попросил дополнительную информацию по готовящемуся репортажу для передачи «Команда на Марс».

В 10:35 подработал датчик дыма в ПХО. Этот кратковременный сбой привел к частичному отключению вентиляторов и системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ).

**2 июня.** 87 сутки. У экипажа день отдыха. Космонавты сделали уборку станции, зарядили аккумуляторы в видеокамере Camcoder, переговорили с руководителем полета из Хьюстона и провели ТВ-репортаж «Команда на Марс» (для одноименной передачи Ассоциации детского телевидения, выходящей на канале ТВЦ).

**3 июня.** 88 сутки. Воскресенье. У космонавтов – переговоры с семьями по телефону и не запланировано никаких работ. Настоящий день отдыха. И все же Сьюзен поэкспериментировала на установке MACE II (отработка режимов активного подавления возникающих вибраций), а Джим сменил питательную среду в оранжерее ADVASC, изучил по компьютеру, как брать образцы воздуха и конденсата в этой установке, и сбросил радиационные данные с датчиков DosMar.

ЦУП-М провел тест системы «Курс» по оси -Y СМ и опять получил аварию на обоих комплектах. В 09:08 сформировался, а в 09:30 снялся признак «Плохое качество кватерниона ориентации СМ». Это произошло на фоне очередной коррекции базиса. Если бы коррекция не прошла, то на американском сегменте выставился бы признак «Недостовверные данные по ориентации», антенны S-диапазона перестали бы отслеживать спутники TDRS и была возможна потеря связи с американским сегментом. Ориентацию поддерживает американский сегмент, но коррекция базиса проходит при помощи российских средств.

**4 июня.** 89 сутки. Все трое космонавтов изучали циклограмму выхода и свою роль в нем. Затем Юрий и Джим готовили инструмент, а Сьюзен занималась физкультурой. После физкультуры Сьюзен вместе с Юрием проверила связь из корабля «Союз», а потом Усачев вместе с Воссом убедились в герметичности скафандров и БСС. Во второй половине



## Накопившиеся проблемы

31 мая был зафиксирован флаг MSD Inaccessible («Диск недоступен») на американском управляющем компьютере С&С №3 (основном). Очевидно, апрельские проблемы с управляющими компьютерами американского сегмента еще не полностью решены. В диске, доставленном 1 мая экипажем «Индевор», специалисты Honeywell обнаружили девять поврежденных головок из десяти и царапины на трех поверхностях. Очевидно, головки диска не были запаркованы при перезапуске, но коренная причина не известна. «Атлантис» привезет новый компьютер PL2 вместо приспособленного под командную машину и еще один запасной жесткий диск.

По состоянию на 1 июня, ненормально ведут себя приводы обеих американских солнечных батарей. 2 мая мотор привода BGA 4B в течение четырех минут потреблял ток свыше 1 А и развивал момент 3.1 кгс-м (а в максимуме – 3.7 кгс-м). Такая работа правилами не допускается, поэтому вращение батарей было остановлено и они были повернуты (с трудом) на фиксированный угол 140°. Принято решение держать этот привод в фиксированном положении, при необходимости меняя угол. Возможно, в полете STS-105/7A.1 будет выполнена замена блока подшипников BMRM. Мотор привода BGA 2B время от времени увеличивает токопотребление до 0.6 А, и если базовое токопотребление остается неизменным, то амплитуда и частота скачков растет. Проблемы с приводами могут привести к ограничению энергопотребления на станции в совместном полете с шаттлом и в автономном полете.

Регулярно опускается ниже допустимой температура механизма наведения антенны диапазона Ku. Планируется внести в план одного из будущих выходов «утепление» механизма установкой ЭВТИ или подогревателей.

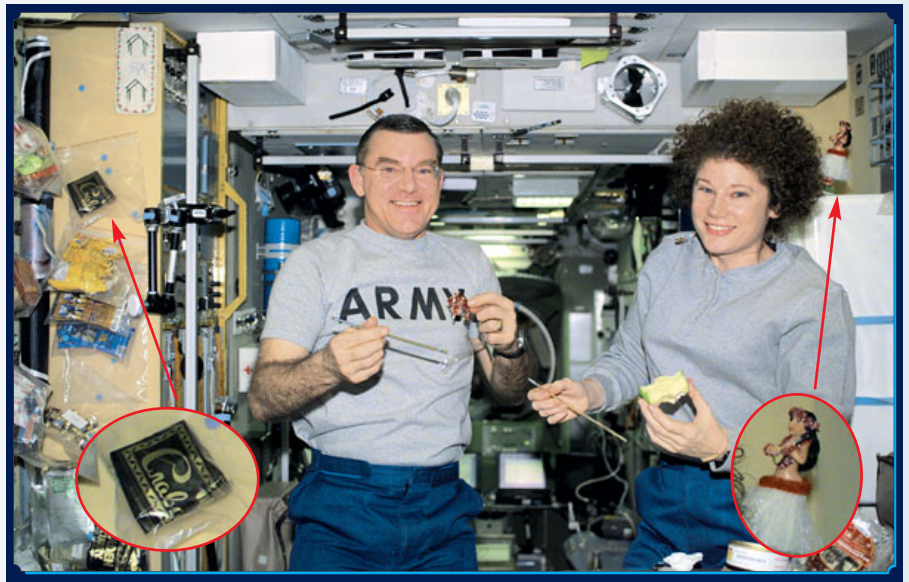
Еще во время полета STS-100/6A, 26 апреля, выключились основной и дублирующий нагреватели внешней складской платформы ESP-1, а заметили это только 27 мая. Запасные блоки PFCS и DSCU, находящиеся на платформе, могли выйти из строя: по расчетам, температура первого упала ниже предельно допустимой, второго – ниже эксплуатационной.

В апреле неоднократно отключался анализатор основных составляющих атмосферы MCA в Лабораторном модуле. Планируется замена электрометра и блока управления этого прибора. Не работает кислородный генератор «Электрон» в СМ, а запас кислородных шашек тает на глазах.

По-прежнему отключено записывающее устройство MCOR: при проверке 11 апреля через 45 мин после включения его температура превысила установленный предел 40°C. Предполагается программным путем поднять предел до 47°.

Во время стыковки «Союза ТМ-32» не был закрыт крышкой иллюминатор Лабораторного модуля, что теоретически могло привести к его загрязнению. Кстати, работы по стойке WORF с аппаратурой наблюдения через этот иллюминатор со 2 февраля были остановлены. – И.Л.

дня они смонтировали блок наддува (переносной) воздухом в ПхО и проверили давление в нем. Затем БНП сняли, чтобы провести его окончательный монтаж 7 июня. А вот БНП в рабочем отсеке (РО) СМ и ФГБ были установлены штатно сразу. Юрий и Джим проверили также связь и телеметрию из скафандров (связь с лэптопа не включалась, пришлось включать связь по командной радиолинии с Земли) и срабатывание клапана выравнивания давления (КВД) с пульта обеспечения выхода (ПОВ). Сьюзен в это время проводила расконсервацию трехкоординатного датчика



микроускорений SAMS II в экспресс-стойке №2 Лабораторного модуля. Еще четыре датчика в ячейках экспресс-стойки №1 планируется активировать на следующей неделе.

Юрий осматривал цвета кабелей системы «Курс» (если схема собрана правильно, то друг с другом должны быть состыкованы кабели одного цвета) и результаты доложил на Землю. ЦУП-М провел тест системы для выдачи команд «Компарус» в ФГБ и остался доволен результатами.

Из-за перегрева компрессора пришлось на три часа отключить систему кондиционирования воздуха СКВ1. Перерыв помог, температура больше не повышалась.

Не прошла коррекция базиса по первому приоритету (от солнечного датчика и датчика инфракрасной вертикали), а только по второму, от магнитометра. Это привело к временному пропаданию связи через американскую систему высокоскоростной передачи данных Ku-диапазона.

*День был омрачен попыткой ЦУПа-Х не дать российским специалистам разговаривать с экипажем. Руководитель полета из ЦУПа-Х потребовал заранее информировать их о желании связаться с экипажем через российскую средства связи и о содержании предполагаемого разговора. При этом звучала ссылка на наличие у ЦУПа-Х ведущей роли координатора программы МКС. Российская же сторона всегда придерживалась того принципа, что если одна из сторон проводит какие-нибудь работы на станции, то с ней напрямую и должен общаться экипаж, чтобы оперативно получить необходимую информацию. Американцы же все время делают попытки усложнить процесс управления, обюрюкратить его. Естественно, при проведении таких важных работ, как работа с российскими скафандрами, ЦУП-М отказался следовать предложению Хьюстона.*

*Из ЦУПа-Х в этот день не поступала статусная телеметрия о состоянии СМ, которая планируется на «глухие» зоны российских наземных пунктов. Хьюстон объяснил это ошибочными действиями своего персонала. А может быть, причина была в чем-то еще.*

**5 июня. 90 сутки.** Юрий и Джим в этот день выполняли наиболее важную часть подготовки: тренировку в скафандрах. Сна-

чала они установили ручку на клапан КВД, чтобы управлять им вручную, а затем проверили системы скафандров и БСС. Демонтировав воздухопровод из ФГБ, они закрыли люк в этот модуль, а затем и люк в РО. После надевания снаряжения состоялись проверка связи и контроль медицинских параметров, а затем – вход в скафандры и закрытие ранцев. Сьюзен участвовала в проверке режимов связи, оставаясь в ФГБ. Она доложила, что не слышит экипаж. Очевидно, это произошло тогда, когда Джим и Юрий перешли на переговоры через систему межскафандровой связи «Корона». Убедившись в правильности подгонки скафандров, Юрий и Джим начали тренировку по перемещению в скафандрах с оценкой взаимного размещения. Разобравшись в своих действиях во время выхода, космонавты сняли скафандры и открыли люки.

Победав, Юрий и Джим закончили работу со скафандрами, а затем Джим вместе со Сьюзен проводили работы с манипулятором SSRMS. Напомним, в чем проблема. При проверке основного канала управления манипулятором все было нормально. На запасном канале в один и тот же день, 17 мая, произошло два отдельных серьезных сбоя. Один произошел при повороте запястного сустава SSRMS от -270 до +270° со скоростью 4°/с: на отметке -30° прошла аварийная индикация и сработали тормозные устройства. Снять тормоза и продолжить испытание удалось не сразу (торможение повторилось семь раз подряд), но после этого неисправность пропала и в нескольких десятках попыток воспроизвести ее не удалось. Второй выразился в ошибках приема и передачи данных между электронным блоком JEU плечевого сустава и компьютером АСУ (манипулятор при этом был включен, но не использовался). Управление манипулятором при этом было заблокировано. После перезагрузки JEU неисправность повторилась. Через несколько дней эта неисправность также пропала.

5 июня манипулятор тестировался со специальным диагностическим ПО. При первой попытке работы на запасном канале неисправность повторилась, в следующих 12 испытаниях – нет. Самый худший вид неисправности – то есть, то нет. Поми-



мо этого, Сьюзен пришлось долго подбирать такую конфигурацию рабочих станций, компьютеров и кабелей, при которых можно видеть телеметрию в реальном времени. А еще американка активировала третий из шести цилиндров в биотехнологической установке PCG-STES 10.

ЦУП-М выдал рекомендацию о перестыковке кабелей системы «Курс». Вдруг поможет? ЦУП-Х опять завел вчерашний разговор о своей интегрирующей роли. Наверно, скучно им сидеть без дела, когда в ЦУПе-М весь день работают...

**6 июня. 91 сутки.** После завтрака Юрий подготовил «Союз» к ВКД, а затем вместе с Джимом готовил к выходу СМ и ФГБ. Сьюзен после оценки состояния здоровья вместе с остальными членами экипажа провела образовательный урок для NASDA. После обеда Джим и Юрий укладывали удаляемое оборудование в «Прогресс», затем расконсервировали его, сняли быстростъемные винтовые зажимы, соединяющие «Прогресс» и СМ, и закрыли люк в корабль. После контроля герметичности мужчины позанимались физкультурой.

Американский Центр операций с ПН в Хантсвилле (ЦПН-Х) подвел промежуточные итоги научной работы. Из 18 запланированных 2-й экспедиции экспериментов один закончен, один прекращен по неисправности (СГВА), 13 выполняются, один (ARIS-ICE) еще не запущен и один будет проведен после полета STS-104/7A. Суммарная масса используемой аппаратуры превышает 2300 кг. По программе наблюдений Земли СЕО на 6–9 июня запланированы съемки бассейна Красной реки в провинции Сычуань, дельты Желтой реки вблизи Пекина, бассейна Ганга, тройного стыка рифтов в Эфиопии, сельскохозяйственных земель восточнее Суэцкого канала, центральных островов Филиппин, области Рувка в Танзании, городских и промышленных зон юго-востока Африки и ледника Килиманджаро.

**7 июня. 92 сутки.** Все время до обеда экипаж уточнял циклограмму выхода, а во второй половине дня отдыхал. ЦУП-М успешно провел тест обоих комплектов системы «Курс» по оси -Y СМ: перестыковка разъемов помогла! У американцев в 10:15 прошел сбой передачи данных с компьютера ПН PL1 через Ku-диапазон, однако перезапуском PL1 удалось восстановить режим передачи.

Руководители американской программы приняли решение перенести запуск «Атлантика» со Шлюзовой камерой МКС со 2-го по крайней мере на 7 июля. Отсрочка нужна для продолжения испытаний манипулятора станции SSRMS. Как сказал ведущий руководитель полета МКС от ЦУПа-Х Джон Керри, наиболее вероятная причина сбоев с плечевым суставом – короткое замыкание в элементе управляющего компьютера. ЦУП-Х готовит программу для проверки этого предположения и два изменения ПО, каждое из которых должно дать манипулятору возможность работать невзирая на сбой данных. Одна «заплата» будет маскировать сбой данных, вторая исключит плечевой сустав из списка и позволит манипулятору работать на запасном канале остальными шестью.

# Первый выход

*В.Лыдин. «Новости космонавтики»*

**8 июня.** Юрий Усачев и Джеймс Восс совершили первый выход в открытый космос из МКС. Правда, на внешнюю поверхность станции они не выходили, работали в переходном отсеке служебного модуля, а с космосом их соединял открытый люк диаметром 800 мм. С этого люка космонавты сняли плоскую крышку и вместо нее установили конус стыковочного агрегата. Таким образом, они подготовили на станции еще один причал, который в недалеком будущем должен занять стыковочный отсек СО1, созданный в РКК «Энергия».

По словам руководителя полета российского сегмента МКС Владимира Соловьева, выход был не очень сложный, но очень ответственный.

– Мы проводили уже несколько раз подобные выходы на станции «Мир», – сказал Соловьев, – и я в высшей степени их не люблю. Куда как лучше проводить через шлюзовую камеру нормальные, долгие выходы. А этот выход очень серьезный и ответственный. Ответственность заключается в том, что происходит он в середине жилых отсеков станции. Если бы появились какие-то сбои, связанные с тем, что восстановить герметичность после этого выхода не представлялось бы возможным, то у нас были бы очень сложные видоизменения программы.

Хотя, по оценке специалистов, вероятность такой ситуации крайне мала, но для безопасности экипажа надо подстраховаться на все случаи. Как раз эти вопросы накануне обстоятельно обсуждал заместитель Соловьева Виктор Благов с командиром экипажа МКС Юрием Усачевым.

Согласно бортовой документации, если после установки конуса переходной отсек окажется негерметичным, следует снять конус и проверить привалочные плоскости. Если и после повторной установки конуса негерметичность не удастся устранить, тогда рекомендуются следующие действия.

– Нужно будет, – подробно объяснял Благов, – открыть КВД (клапан выравнивания давления) в обе стороны: в сторону СМ и в сторону ФГБ, и открыть наддув из БНП (блок наддува переносной). После чего открыть люк Пх0-ФГБ и снять скафандры.

– Какой степени утечка должна быть? – спрашивает Усачев. – Есть ли какие-то цифры?

Получив ответ «семь миллиметров ртутного столба в минуту», командир экипажа уточняет последовательность дальнейших своих действий: – Мы переходим в ФГБ, связываем люк и остаемся в герметичном объеме...

– Это потом, – поправляет Виктор Благов. – Вначале надо раздеться. И есть тут у нас мелкая добавка одна. Хотя люк и негерметичен, тем не менее надо подстыковать кабели конуса к соответствующим разъемам на корпусе Пх0. Это датчики стыковочного узла. После этого скафандры надо будет взять с собой, чтобы использовать кислород из их баллонов для наддува ФГБ. Дальше вам рекомендуется отдых в ФГБ, в «Союзе», кто где разместится, до следующих суток.

– Виктор Дмитриевич, мы здесь уже обсуждали внутри, правильно ли мы понимаем? – продолжает уточнять Усачев. – Как только мы переходим в ФГБ, снимаем скафандры, тогда мы должны закрыть КВД в СМ и в ФГБ, закрыть люк и остаться в герметичном объеме. А в американский сегмент люки открыты...

Предложение экипажа снимать скафандры не в тесном Пх0, а в более просторном ФГБ принимается.

– Дальше возможны два варианта развития событий, – говорит Благов. – Оба они связаны с расстыковкой «Союза». Первый вариант – перестыковка его на узел +X СМ. Мы в этой ситуации отстыковываем «Прогресс», который сейчас там находится, а вы приходите на СМ и продолжаете работу там. Перед перестыковкой мы вас попросим взять кое-какие харчи с ФГБ.

– Это запросто, – соглашается Усачев. – И второй вариант, – продолжает Благов, – уход вниз на «Союзе» без перестыковки. Критерии пока не определены, в каком случае мы пойдем на этот вариант. Он, конечно, по приоритету должен стоять ниже перестыковки.

Юрий Усачев спрашивает, не стоит ли в случае негерметичности убрать конус и вернуть на это место крышку. Но специалисты предполагают, что негерметичность может быть только при разрушении двух кольцевых резиновых уплотнений, и тогда крышка уже не поможет. А конус позволит причалить сюда стыковочному отсеку, и после стягивания герметичность восстановится.

Таким образом, приняв меры предосторожности на любой, даже самый маловероятный случай, ЦУП дал разрешение на выход. Юрий Усачев и Джеймс Восс уже имели опыт работы в открытом космосе и особых хлопот ЦУПу не доставляли. Но порядок есть порядок, и ЦУП с самого начала просит:

– Вы, по возможности, комментируйте свои действия. Мы будем просто вас слушать. По основным этапам хотя бы.

– Хорошо, – тут же соглашается Усачев. – Сейчас я временно уйду со связи. Помогу Джиму войти в скафандр, включим вентиляцию, охлаждение. А потом сам войду в скафандр, и выйдем на связь.

В 15:35 ДМВ космонавты доложили, что люки, соединяющие переходной отсек с функционально-грузовым блоком «Заря» и с рабочим отсеком СМ «Звезда», закрыты. В 15:48 ДМВ закрыли ранец скафандра у Восса, в 15:55 ДМВ – у Усачева. Шлюзование прошло без замечаний, давление в скафандрах в течение всего процесса не менялось.

– Давление был стабильный, – сообщил Восс, – нол тридцать девять.

Началом выхода в открытый космос считается момент открытия крышки люка. В данном случае это произошло в 17:21 ДМВ, на 9 минут раньше запланированного времени.

– Осматриваем резинки, – докладывает Усачев. – Повреждений не видно... Все нормально. Потом космонавты установили на люк конус стыковочного механизма и закрепили его по окружности двенадцатью стяжками-замками. Закрыв люк – это и есть окончание выхода. Его время, по сообщениям экипажа, – 17:40 ДМВ. Запланированную на 40 минут работу Юрий Усачев и Джеймс Восс выполнили всего за 19 минут.

В очередном сеансе связи, который начался в 18:41 ДМВ, космонавты благодарили создателей скафандров. Сожалели только, что не надо было выходить наружу из станции.

Ю.Усачев: Хорошую машинку сделали. Молодцы! Передайте от нас, пожалуйста, всем огромное спасибо.

Дж.Восс: Замечательный скафандр. Спасибо огромное!

Для приехавших в ЦУП журналистов руководитель полета Владимир Соловьев провел небольшую пресс-конференцию. И конечно же, его спросили, почему космонавтам не поручили заняться манипулятором?

– У нас было несколько предложений, они от нас исходили, – ответил Соловьев. – Мы понимали прекрасно, что у наших коллег из NASA есть проблемы с манипулятором, что один из блоков электроники у них отказал. В принципе такой запасной блок есть, и можно было произвести замену. Мы достаточно энергично эту проблему обсуждали с NASA, но где-то с неделю назад они все же сказали нам «нет». До тех пор, пока им окончательно не станут ясны причины, они считают, что проводить такую замену преждевременно.



**8 июня. 93 сутки.** «Выход». Сьюзен во время ВКД должна находиться в ФГБ, чтобы при необходимости перейти в пристыкованный к нему «Союз», и на время выхода СМ останется бесхозным. Поэтому Юрий начал день с консервации ряда систем СМ, в частности – системы очистки атмосферы от углекислого газа «Воздух». Затем вместе с Джимом они подготовили ПХО и проверили системы скафандров и БСС. После окончательного осмотра скафандров Юрий и Джим провели измерение массы тела и биохимическое исследование мочи. После проверки связи были законсервированы пульта, компьютеры и АСУ (Сьюзен во время ВКД может пользоваться АСУ в «Союзе»). После закрытия люков Юрий и Джим надели скафандры и начали шлюзование в ПХО. Сьюзен, запасшись бутербродами, сидела в ФГБ одна.

Открытие внешнего люка со снятием с него крышки было в 14:21, а установка конуса на надирный узел состоялась уже в 14:40. Выход прошел слаженно и быстро, только у Юрия с его медпояса не шла электрокардиограмма. После обратного шлюзования космонавты столь же слаженно начали расконсервацию систем и приведение средств связи в исходное. Перед ужином были вновь проведены измерение массы тела и биохимический анализ мочи, а после этого – снятие расходных элементов скафандров и подготовка их к сучке. Легли спать космонавты всего на 8 часов обычного.

**9 июня. 94 сутки.** Космонавты заканчивали работы, необходимые после выхода. Они демонтировали из ПХО блок БНП, открыли люки в американский сегмент и расконсервировали его. Видеокамерой «Глиссер» засняли новое положение приемного конуса. Вечером экипаж доложил, что все скафандры высушены и уложены в Node, а видеокамера «Глиссер» размещена в LAB. Водяные баки скафандров также дозаврлены.

**10 июня. 95 сутки.** У космонавтов заслуженный отдых, у всех приватные переговоры с семьей и врачом экипажа. В первом сеансе связи, 07:32–07:46 при закладке команд на борт при минимальной скорости обмена наблюдался устойчивый отказ работы первого комплекта «Регул». Последующие попытки к успеху не привели. Суточную программу заложили через S-диапазон.

**11 июня. 96 сутки.** Выход был всего на двадцать минут, а экипаж все еще продолжает приводить станцию в исходное. На этот раз настала очередь «Прогресса»: проверка герметичности стыка, открытие переходных люков, установка стяжек и прокладка воздуховода. На время установки стяжек был введен режим управления ориентацией только с использованием гиросиноу, без задействования двигателей. Запланированный наддув кислородом делать не стали, т.к. парциальное давление кислорода было выше минимальных 150 мм рт.ст.

Сьюзен заменила мочеприемник в АСУ, активировала четвертый цилиндр PCG-STES 10 и подала питание на медицинскую стойку изучения человека, а Джим перенес данные с дозиметров DosMar на компьютер HRF для последующей передачи на Землю.

В 14 часов пропал второй канал терминальной машины ТВМ (третий отказал еще

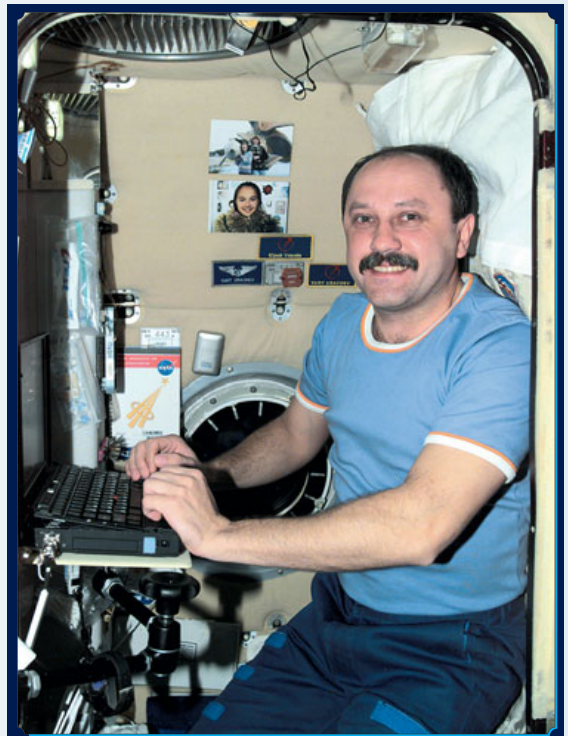
7 марта). Пока ТВМ работает на первом канале.

**12 июня. 97 сутки.** С утра Джим и Юрий установили прибор УС-21 для управления двигателями «Прогресса». Затем Юрий смонтировал газоанализатор окиси углерода, включил его и провел эксперимент «Диатомея» по поиску биопродуктивных районов в океане. Сьюзен испытала ультразвуковую систему построения изображения UIS стойки HRF. С помощью этой аппаратуры можно видеть в увеличенном масштабе трехмерную картину сердца, кровеносных сосудов, мускулов и внутренних органов; Сьюзен тестировала прибор на собственной сонной артерии. Затем она сняла питание с HRF и заполнила опросник «Взаимодействие» по определению межличностных факторов, которые могут повлиять на работу экипажа и наземного персонала ЦУПа.

Джим проводил интеграцию, а затем реконфигурацию бортового процессора полезной нагрузки POP (Payload On-orbit Processor) для предстоящих экспериментов ARIS-ICE по определению характеристик системы активной виброизоляции стоек полезной нагрузки ARIS. Для этого в составе аппаратуры ARIS-ICE имеется ударное устройство, выдающее калиброванное воздействие на конструкцию станции. Компьютер был запущен, принял с Земли и выполнил несколько команд. Началось тестирование. Испытания собственно системы ARIS будут проводиться в ходе 2-й, 3-й и 4-й экспедиций блоками по 16–24 часа.

После обеда экипаж в полном составе провел сеанс связи с общественностью, затем Юрий наддул станцию кислородом из баков «Прогресса» и вместе с Джимом заполнил опросники по эксперименту «Взаимодействие». Затем он установил на компьютер электронную карту звездного неба. Джим занимался дозиметрами MDU, и все трое провели медицинскую пресс-конференцию. Опять был зарегистрирован сбой прибора МСА.

**13 июня. 98 сутки.** До завтрака экипаж сделал биохимический анализ мочи. Позавтракав, Исачев заменил четыре вентилятора в ФГБ и начал регенерацию поглотительного патрона. Запланированный ему эксперимент «Кардио-ОДНТ» был отменен, т.к. отсутствовал спутник «Молния», который должен ретранслировать «в темпе» информацию с наземных пунктов в ЦУП-М. Джим завершил загрузку данных с дозиметров Phantom Torso и начал передачу данных со стойки HRF. Сьюзен утром занималась забором проб воды из емкостей ЕДВ в американские пробозаборники.



ИГОРЬ, ПРИВЕТСТВУЕМ ТЕБЯ  
И ВСЕХ ВАШ ДРУЖНЫЙ КОЛЛЕКТИВ!!!

СПАСИБО ЗА ДОБРЫЕ СЛОВА В НАШ АДРЕС, НО МЫ НАРОД СУЕВЕРНЫЙ, ПОЭТОМУ ДАВАЙ НАШИ УСПЕХИ, КАК ЦЫПЛАТ, БУДЕМ СЧИТАТЬ ПО - ОСЕНИ, ТО БИШЬ ПОСЛЕ ПОЛЕТА. СЕГОДНЯ У НАС ДЕНЬ ОТДЫХА, ЧИСТИЛИ СТАНЦИЮ, ЗАНИМАЛИСЬ УБОРКОЙ И НАВЕДЕНИЕМ ПОРЯДКА ПОСЛЕ «ВЫХОДА». ПОДГОТОВКА К «ВЫХОДУ» ЗАНЯЛА ГОРАЗДО БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ, ЧЕМ САМА РАБОТА В ВАКУУМЕ. НО С ДРУГОЙ СТОРОНЫ, МОЖЕТ БЫТЬ ОНА И БЫЛА КОРОТКОЙ, ПОТОМУ, ЧТО МЫ ВСЕ ХОРОШО ПОДГОТОВИЛИ. НЕ БУДЕМ ПИЖОНИТЬ, РАЗГЕРМЕТИЗАЦИЯ ОТСЕКА ПО-ПРЕЖНЕМУ ОСТАЕТСЯ ОПАСНОЙ ПРОЦЕДУРОЙ. ЕЩЕ РАЗ УБЕДИЛСЯ - ДО ЧЕГО ЖЕ ХОРОШ НАШ СКАФАНДР, И В ПОДГОТОВКЕ, И В РАБОТЕ. ТРОСТ И НАДЕЖЕН. ЕМУ БЫ ЧУТЬ ПТОМАГЧЕ ПЕРЧАТОЧКИ... НО ВСЕ РАВНО ХОРОШ. ЖАЛЬ, ЧТО НЕ ПОЛУЧИЛОСЬ С ДЛИННЫМ «ВЫХОДОМ», Я ИМЕЮ ВВИДУ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЕМОНТ КАНАДСКОГО МАНИПУЛЯТОРА. НО КТО ЗНАЕТ, ЛЕТАТЬ НАМ ЕЩЕ ДОЛГО, МОЖЕТ БЫТЬ НАДУМАЮТ РЕМОНТИРОВАТЬ СИЛАМИ ЛЕТАЮЩЕГО ЭКИПАЖА, ТЕМ БОЛЕЕ, ЧТО «РЕПЕТИЦИЯ» УЖЕ ТРОВАДЕНА.

Я ПОСТАРАЮСЬ ПРИКРЕПИТЬ ФОТО ИЗ ДРУГОГО «ВЫХОДА», ВО ВРЕМЯ СОВМЕСТНОГО ПОЛЕТА С 6А. - ЭТО ОТРАЖЕНИЕ В ШЛЕМЕ СКОТА ТПАРИЗИНСКОГО. И ЕЩЕ ОДНО - МОЖЕТ БЫТЬ ВЫ ЕГО УЖЕ ВИДЕЛИ - НО БОЛЬНО УЖ ОНО МНЕ НРАВИТСЯ - ЭТО СТЫКОВКА «ТАКСИ». Я НЕ ЗНАЮ МОЖНО ЛИ ИХ ПУБЛИКОВАТЬ, НАВЕРНОЕ НУЖНЫ ССЫЛКИ, ЧТО ЭТО ФОТО НАСА, НО Я ДУМАЮ НАРОД ДОЛЖЕН ВИДЕТЬ ЭТУ КРАСОТУ.

НО ДАЖЕ ВЫХОДНОЙ ДЕНЬ КОГДА-ТО КОНЧАЕТСЯ. ПОЭТОМУ МЫ С ВАМИ ПРОЩАЕМСЯ, ДО СЛЕДУЮЩЕГО ПИСЬМА.

ВСЕМ ПРИВЕТ И САМЫЕ ДОБРЫЕ ПОЖЕЛАНИЯ.  
ДА, ИГОРЬ, НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ НАЗАД Я ПЫТАЛСЯ СВЯЗАТЬСЯ С ТОБОЙ ПО ТЕЛЕФОНУ, НО К СОЖАЛЕНИЮ НЕ ЗАСТАЛ.  
КАК - НИБУДЬ РАССКАЖУ ОБ ЭТОЙ ШТУКЕ В СЛЕДУЮЩЕМ ПИСЬМЕ.

10 ИЮНЯ

ОБНИМАЮ

ЮРА

Во второй половине дня Юрий монтировал телекамеру КЛ-103 и тестировал ее, а Джим провел сбор и культивирование проб микрофлоры и завершил передачу данных со стойки HRF. Сьюзен обратила пробы воды и уложила пробозаборники на хранение. (Последующий анализ показал высокий уровень бактерий и грибов на воздушном клапане Node 1 и на обеденном столе в СМ.)

Экипаж обнаружил в Node 1 пять влажных емкостей с водой СВС со следами грибкового поражения и попросил совета у ЦУПа-М, что с ними делать. (Как оказалось, СВС номер 5093 протекает, поэтому на ней и на соседних емкостях появляется плесень.)

ЦУП-М планировал проведение динамического теста двигателей причаливания



и ориентации (ДПО) на первом и втором коллекторах ТКГ «Прогресс», но уже на первом коллекторе отсутствовали квитанции о работе трех двигателей по тангажу и одному по крену. Из-за этого сформировалась авария в ТВМ и тест был отменен.

При угле Солнца от плоскости орбиты МКС в 33° был осуществлен переход в орбитальную ориентацию. При этом устойчиво работает звездный датчик БОКЗ, поэтому проблем с коррекцией базиса в этой ориентации нет.

Руководители полета с американской стороны решили отложить вывод «Атлантика» на старт. Запуск 7A/STS-104 планируется уже на 12 июля, а крайняя возможная дата — 17 июля. Между 18 июля и 3 августа запускать корабль нельзя, т.к. в этот период в стыкованном со станцией положении он будет перегреваться. По-прежнему не исключена рокировка: отложить доставку Шлюзовой камеры до 22–27 сентября, а смену экипажа провести 5–17 августа на «Дискавери». Это плохая идея, потому что стыковать Шлюзовую камеру готовились именно космонавты 2-й основной экспедиции.

### Постучите по металлу. Наконец заработало!

**14 июня. 99 сутки.** До завтрака Джим взял у Юрия кровь из пальца, а после завтрака Юрий проводил биохимический анализ крови. Джим в это время работал со второй экспресс-стойкой научной аппаратуры: он установил лэптоп и сфотографировал установленный ранее датчик SAMS.

С 10:00 Восс и Хелмс продолжили тестирование манипулятора на запасном канале с использованием диагностического ПО. Впервые отработывалась вся последовательность операций по стыковке Шлюзовой камеры к модулю Unity. «Захват», «подъем» и «установка» груза прошли без замечаний. Потеря связи между блоками ЖЕУ и АСУ не наблюдалась.

В самом начале, во время съема с такелажного узла PDGF, «рука» на мгновение зависла, затем без команды дернулась, спружинила и ударила по узлу. К счастью, несильно, хотя космонавты слышали звук удара. И все-таки как нехорошо: то тормозит, то движется сама! Предположительные причины — остаточное напряжение в манипуляторе, связь между каналами управления и возможная тепловая деформация корпуса МКС между узлом PDGF на LAB'e и левым узлом FRGF на PMA-2 вследствие изменения ориентации комплекса. Кроме этого, были отмечены токи двигателей локтевого сустава, значительно превышающие нормальные 0.2 А, и проблемы с получением видео, а из-за ошибки оператора (был выбран «ловкий» манипулятор SPDM, которого в реальности еще нет) работа ненадолго прервалась.

В конце сеанса был проведен осмотр концевого эффектора LEE с помощью локтевой телекамеры (вдруг повредили?), и на ближайшие два дня манипулятор был запаркован вытянутым под 73° к вектору скорости с включенной диагностикой (Patch №3).

После обеда Юрий произвел взаимозамену второй и шестой аккумуляторных батарей в СМ. Теперь на 6-е место, где 24 мая

был найден неисправным преобразователь тока ПТАБ, переставлена и неисправная батарея. Исправная же батарея на 2-м месте поставлена на зарядку. В ФГБ выключена батарея №1, остальные АБ российского сегмента в норме.

Парциальное давление углекислого газа достигло 6 мм, и пришлось перенастроить систему «Воздух» на более интенсивный режим. Сьюзен поработала с аппаратурой MACE II.

**15 июня. 100 сутки.** Дежурная смена и пришедшие в ЦУП друзья поздравили экипаж МКС-2 с юбилеем. Джим и Сьюзен организовали вечеринку в ЦУПе-Х для тех, кто обеспечивает их полет. В ЦУПе-М поздравили только Усачева. Для специалистов ЦУПа-М это рядовое событие. Состоялся сеанс со средствами массовой информации.



Юрий и Сьюзен обсуждают план работ на 15 июня

При попытке сбросить видеоданные по работе SSRMS была выявлена неисправность видеоманитофона VTR-1. Он не мог показать пленку, которую VTR-2 показывал нормально, и запись также не проходила.

Юрий и Сьюзен в этот день монтировали в СМ видеосистему LIV. В состав этой аппаратуры входят две видеокамеры, два монитора, видеоманитофон, коммутатор для подключения до шести абонентов, микшер для записи звука. Джим занимался научной программой: собрал данные с дозиметров DosMap, проверил работу датчиков дыма стойки HRF, реконфигурировал ее и установил новые жесткие диски в компьютеры, смонтировал новые датчики SAMS. Юрий выполнил сеанс по эксперименту «Диатомея» и наддул атмосферу станции кислородом на 10 мм. Сбросить данные с аппаратуры «Шумомер» на лэптоп Юрий не смог ввиду отсутствия программы для перезаписи. Ситуация анализируется.

Сьюзен проводила обработку проб воды, продолжала работу с MACE II, активировала пятый и деактивировала первые четыре цилиндра PCG-STES 10.

ЦУП-М провел дозаправку горячего (37 кг) и окислителя (55 кг) из второй секции баков «Прогресса».

**16 июня. 101 сутки.** У экипажа день отдыха. До обеда он занимался уборкой стан-

ции и физическими упражнениями, а во второй половине дня Джиму и Сьюзен пришлось вновь заняться роботехническими операциями, чтобы попытаться переломить ситуацию. И им это удалось! Правда, в 16:40 был отмечен еще один «рывок» манипулятора, но меньший, чем 14 июня, при токе всего 0.4 А. Рекомендовано расслаблять все суставы SSRMS перед началом движения. Затем состоялись переговоры с экипажем МКС-3 и руководителем полета из Хьюстона. А вот экипаж 7A на переговоры не пришел.

В 14:15 произошел отказ первого гиридина (CMG1) на американском сегменте. В 19:50 ситуация была восстановлена.

**17 июня. 102 сутки.** Воскресенье. Состоялись переговоры с семьей, но только у Джима. У Юрия и у Сьюзен в этот день родных не было дома.

**18 июня. 103 сутки.** Юрий и Сьюзен занимались проверками видеокомплекса LIV и получили несколько замечаний: на обоих мониторах отсутствовал синий цвет, а при пристыковке микшера срабатывала токовая защита. Поэтому видеосъемку оживших дафний в биосфере Усачев провел на видеокамеру DVCCAM и передал информацию в ЦУП-М.

ЦУП-Х прислал новый список объектов для съемки: Килиманджаро, ледник и озера Анд, хозяйственная деятельность в долине Нила, дамбы и водохранилища на Тигре и Евфрате в Турции. Восс доложил, что ежедневно понемногу снимает.

Джим активировал последние два датчика микроускорений аппаратуры SAMS II, выполнил микробиологический анализ среды обитания и загрузку этих данных в компьютер MEC, а также калибровку вибраторов в стойке №2. Сьюзен работала с MACE II и деактивировала пятый цилиндр PCG-STES №10. Этот эксперимент завершен, но аналогичный с номером 9 продолжается.

Все трое до обеда ознакомились с американской видеосистемой SSRMS. Затем был обзор циклограммы полета 7A и эксперимент «Взаимодействие». Юрий наддул атмосферу станции еще на 10 мм, а Джим выполнил периодический осмотр устройства для упражнений с сопротивлением RED и



переписал информацию на компьютер HRF с дозиметров DosMap.

**19 июня. 103 сутки.** С утра экипаж занялся с циклограммой полета 7А и провел полугодичное обслуживание беговой дорожки TVIS. Дорожка используется с ограничениями: только в пассивном режиме. Экипаж уже давно докладывал, что при работе с нагрузкой на малой скорости мотор издает звуки наподобие корабельного двигателя. С помощью стетоскопа космонавты смогли даже установить примерное положение источника шума. На борт передали wav-файл работы мотора наземного аналога с наиболее вероятной неисправностью, и 16 мая космонавты доложили, что именно этот звук они и слышат. Мотор будет заменен в полете 7А.1.

Тренировка по срочному покиданию была отменена: видимо, после восстановления работы манипулятора срочно покинуть станцию уже ни к чему. После обеда состоялись переговоры с журналистами.

Юрий смонтировал блоки КУ-110М и КУ-120 М для организации передачи цветного сигнала с видеокомплекса LIV на Землю. Сьюзен работала с системой газового состава GASMAP, а Джим изменял режим работы дозиметров DosMap и работал с «Астрокультурой» (ADVASC) – взял образцы питательной среды, воздуха и конденсата. Арабидопсис продолжает расти.

ЦУП-М провел дозаправку ФГБ горючим (235 кг) и окислителем (403 кг). Но если горючее было перекачено все полностью, без остатка, то окислитель – не полностью: в баках осталось еще 108 кг. Юрий задал вопрос о сроке хранения воды, хранимой в баке системы «Родник». «Надо ли проводить контроль качества? Да и вообще хочется попить «родниковой» водички», – сказал командир.

Американская сторона подтвердила, что будет готовить «Атлантис» к старту 12 июля. Эксперты пришли к выводу, что причиной неполадок манипулятора являются сбои в элементе блока JEU, и ложные данные нужно заблокировать программно. Канадские специалисты заканчивают соответствующие изменения в ПО и планируют загрузить его на борт 24 июня.

**20 июня. 104 сутки.** До завтрака все члены экипажа провели измерение массы тела и объема голени. На этом медицинские обследования не закончились: все трое выполнили исследование биоэлектрической активности сердца в покое при передаче данных по телеметрии в реальном времени. Сначала Юрий и Джим, а в следующем сеансе российских пунктов пришла очередь Сьюзен.

Юрий смонтировал телевизионный монитор МЦ-27 и провел его тест. Результат – как и позавчера: пропадание синего цвета. Выходит, дело в декодере PAL/SECAM. Пришлось монитор демонтировать и убрать на место хранения. Он не помог. Джим и Сьюзен занимались научными экспериментами: включили газоанализатор для метаболического анализа физиологии дыхания (GASMAP), отобрали пробы питательной среды, конденсата, газового состава в оранжевое ADVASC.

После обеда Сьюзен продолжала работать со стойкой HRF: выполнила требуемые

ремонтные работы и проверила работу GASMAP. Джим уложил на хранение пробатор для микробиологического анализа воздуха и провел видеоконференцию с главноком Сухпутных войск США. Юрий и Сьюзен на эту встречу не приглашались.

Усачев занимался заменой неисправного телеметрического прибора ТА746 (цифровой переключатель локальных групп). С этим устройством сразу же не заладилось. Сначала выяснилось, что Юрий заменил прибор раньше запланированного срока, контрольная программа БВС посчитала это как одновременную работу двух приборов и один перевела на резерв. Пришлось прибор перевести на основной комплект. Но лучше бы ЦУП-М этого не делал! Когда устройство было включено в работу, прошел целый ряд аварийных сообщений с интервалом 10 секунд, со звуковой сигнализацией, разбудившей экипаж. Выключился целый ряд приборов на американском и российском сегментах – в частности, СКВ1, блок очистки от микропримесей (БМП). Пропала телеметрия по основному «борт А» системы БИТС на двух витках. И только когда перешли на резервный комплект прибора, замечания снялись.

И еще одна работа Усачева прошла не как планировалось. Он проводил наддув атмосферы кислородом, но планируемые 10 мм не получил: кончился кислород в первой секции «Прогресса».

**21 июня. 105 сутки.** Юрий провел замену блоков в неработающем блоке СКВ2. При этом необходимо было перестыковать телеметрические разъемы, а чтобы БВС не воспринимало переключение ТМ-разъемов как ошибку, использовался специальный режим ВД-СУ. Но после выключения этого режима дважды не включался БМП.

Джим со Сьюзен в основном занимались робототехникой. Они успешно выполнили второй тест установки Шлюзовой камеры на основном канале управления, но не успели продублировать его на резервном канале. Нездоровая «тяга» эффектора LEE к узлу FRGF проявилась вновь.

Космонавты провели еженедельный эксперимент «Взаимодействие» и обработали фунгистатом поверхность, заселенную микрофлорой. После обеда Юрий наддул атмосферу станции на 10 мм, уже с использованием второй секции баков «Прогресса», провел наблюдения по эксперименту «Диатомея» и проверил работоспособность блоков видеокомплекса LIV. В частности, проводился тест работы видеокамеры с длиннофокусным объективом «Фуджинон», и при работе с трансфокатором этот объектив заклинило. Скорее всего, неприятности были вызваны частным затмением Солнца, которое было в районе 8–11 утра по Гринвичу. На это время американская сторона попросила уменьшить объем электроэнергии, передаваемой с американского сегмента на российский, с 4.5 до 3 кВт.

**22 июня. 106 сутки.** Первой работой у Юрия была проверка правильности подключения ОЦПЛГ. Никаких видимых замечаний он не выявил. Стали готовить тест, но он не прошел из-за ошибок в процедуре включения. После замены СКВ-2 ЦУП-М выполнил

## Нам позвонили с орбиты

**19 июня** около часа дня по Москве состоялся телефонный разговор командира МКС Юрия Усачева с главным редактором *НК* Игорем Марининым.

Телефонный звонок раздался во время обеденного перерыва. Незнакомый мужской голос попросил Маринина. Когда тот подошел, Юрий представился. Такое казалось невероятным: сидим в душевной Москве, в редакции – корпим над очередными космическими перлами, и вдруг звонок... оттуда! Оказывается, не только у нас все время думают о космонавтах, следят за их работой, но и космонавты вспоминают космических летописцев. Такое внимание к нашему труду было проявлено впервые...

Юрий Усачев рассказал о том, что на борту у них все нормально, экипаж работает по графику. Никаких конфликтов нет. Поделится новостями: американцы приняли решение о следующем полете шаттла к МКС, и Юрий, Сьюзен и Джеймс уже начали интенсивную подготовку к его приему.

Игорь Маринин рассказал о работе редакции над седьмым номером и о том, что с ближайшим «Прогрессом» на МКС отправится посылка, в которой будут и журналы с их полетом. Но Юрий сообщил, что график полетов к МКС столь напряженный, что этот «Прогресс» отойдет, видимо, на конец августа и его будет принимать уже следующая экспедиция.

Конечно, был задан вопрос, как осуществляется телефонная связь с МКС. Юрий рассказал, что сигнал идет и через российские НИПы, и через американские НИПы и спутники-ретрансляторы, в зависимости от нахождения станции. Во всяком случае, по отставанию звука на 3–4 секунды и по отсутствию помех было ясно, что в данный момент связь идет через американские средства. Опыт общения с экипажами через российские НИПы и спутники-ретрансляторы у Маринина немалый, поэтому было с чем сравнивать.

В завершение разговора Юрий передал привет и наилучшие пожелания Борису Ренскому, сотрудникам редакции и всем читателям «Новостей космонавтики».

В ответ Игорь Маринин пожелал успешного полета Юрию и его коллегам и пригласил весь экипаж в редакцию после возвращения в августе. Юра пообещал найти для визита к космическим летописцам денек во время реабилитации. – *И.И.*

⇨ 15 июня. По сообщению агентства Интерфакс, российские специалисты ведут активную подготовку к возможному пилотируемому полету на Марс. По словам директора ИМБП РАН, академика Анатолия Григорьева, в основном рассматриваются два варианта экспедиции. Согласно первому, к Марсу летит корабль с экипажем и грузом. По другому сценарию, к Марсу направляются два корабля: пилотируемый, где находится только экипаж, и грузовой. В первом случае срок экспедиции максимален, около двух лет, поскольку для разгона до необходимой начальной скорости корабль придется крутить около двух месяцев на околоземной орбите, а во втором случае срок полета будет минимальным, около полтора лет, а общая масса кораблей максимальна. В разных сценариях масса пилотируемого корабля колеблется от 500 до 1000 тонн. Существенное увеличение массы в основном произойдет за счет средств защиты корабля от радиации, которые будут сделаны из специальных сплавов. По прогнозам специалистов, стоимость экспедиции на Марс может составить порядка 100 млрд долл. – *А.Н.*





ее тестовое включение. Аппаратура работала без замечаний, только на ней выпала влага. Необходимо теперь подумать о дополнительной теплоизоляции СКВ2.

Джим в этот день занимался научными экспериментами: разместил дозиметры DosMap по местам экспозиции после подзарядки, деактивировал временный БУ SAMS, перенес данные по эксперименту Phantom Torso на компьютер HRF, заменил разъемы ARIS, подал питание на экспресс-стойку №2, подготовил режим ограничения качания стойки (установил ограждение) и провел фотографирование различных режимов. Сьюзен выполнила микробиологический анализ воздуха, подготовила данные по инвентаризации к передаче на Землю и вместе с Джимом провела встречу с журналистами. Все трое пообщались с руководителем полета из Хьюстона.

Юрий поднял давление в станции на 10 мм, проверил работу газоанализатора ИК-51 и заменил термодатчик. Радиограмма на замену термодатчика была неверна: указан датчик 282 вместо 281. Но Юрий все равно справился с этой работой.

В этот день командиру сообщили, что началось сползание ледника Медвежий и есть угроза перекрытия ущелья в горах. Было возможно перекрытие протекающей в долине реки с катастрофическими последствиями, и Юрий получил задачу вести мониторинг этого района. Наблюдение ледника Медвежий осуществляется в рамках эксперимента «Ураган» по наблюдению за катастрофическими явлениями на Земле.

**23 июня. 107 сутки.** У экипажа день отдыха. Юрий говорил с врачом экипажа, а Сьюзен – с семьей. Юрий попросил решить вопрос о сбросе данных с аппаратуры «Шумомер» и дать ему уточненную инструкцию, а также уточнить тип видеокамеры, объемы и сроки съемок по радиограмме №1400. В этой радиограмме ЦУП-М попросил экипаж отснять ряд сюжетов о жизни на станции и передать на

Землю для показа важным персонам (VIP), посещающим ЦУП-М.

**24 июня. 108 сутки.** У экипажа второй день отдыха. У Юрия и Джима состоялась встреча с семьями (у командира – с организацией ТВ-сеанса с борта МКС). Джим и Сьюзен провели конференции с врачом экипажа.

**25 июня. 109 сутки.** Новая рабочая неделя началась у Юрия Усачева с проведения эксперимента «Кардио-ОДНТ», отмененного на прошлой неделе. Эксперимент прошел в два этапа. На первом сеансе с Юрия, одетого в костюм «Чибис», снимались фоновые данные, а на втором, основном, создавалось разрежение давления в нижней части тела, во время которого кровь прилиwała к ногам. Этот достаточно опасный эксперимент проводился при помощи Васса и под контролем медицинской группы в ЦУПе-М.

До обеда Юрий произвел еще один наддув атмосферы станции на 10 мм. Сьюзен всю первую половину дня посвятила эксперименту MACE II, а вторую – визуальному анализу и записи данных по микробиологическим пробам и просушке теплообменника для микробиологического контроля. И конечно же, не обошлось без изучения ПО для работы с манипулятором. Джим проводил эксперименты «Взаимодействие» и DosMap. Юрий передал на Землю 9 снимков по леднику Медвежий, а вечером провел еще один сеанс по эксперименту «Диатомея» и инвентаризацию средств СОЖ.



Лето, июнь, Канары...

ЦУП-Х начал тестирование системы подавления вибраций ARIS и прислал новый список целей для съемок: смог в Европе, над городами восточного побережья США и в Аппалачских горах, пыль Сахары, вулкан Этна, водный режим Желтой реки и смог в районе Пекина, район Суэцкого канала, отложения в заливе Св.Лаврентия, водопользование в бассейне Тигра, города долины Ганга. Экипажу предложено поискать полярные сияния. Наводнение в Техасе космонавты снять не могут по условиям освещенности.

ЦПН-Х выдал команды на фиксацию растений арабидопсиса в оранжерее ADVASC, чтобы сохранить полученные семена до возвращения на Землю на «Атлантисе».

**26 июня. 110 сутки.** Если у Сьюзен утреннее занятие не изменилось (MACE II), а Джим продолжал возиться с дозиметрами DosMap, то Юрий начал установку шумозащитных матов. Эти маты должны, по идее, уменьшить шум на станции. Их необходимо было установить с внутренней стороны тех панелей, где, по мнению Земли, присутствовали источники шума. Работа была рассчитана на два дня, но при помощи друзей Юрий выполнил эту работу в один день: маты были установлены за 18 панелями. Усачев измерил уровень шума в станции до и после установки матов. Первые результаты показали, что уменьшение шума имеет незначительный характер.

В этот насыщенный день Юрий также провел деактивацию одного из трех модулей по выращиванию белков на станции (эксперимент СРСФ) и начал эксперимент «Массоперенос», который заключается в изучении особенностей влагопереноса в капиллярнопористых телах – заменителях почвы – в условиях микрогравитации. Юрий смочил кювету водой и заснял начало движения влаги по кювете. Завершение эксперимента – на следующий день, чтобы оценить распространение фронта влаги через сутки. Выполнив эксперимент «Взаимодействие», Юрий взбодрился после сложного дня, более двух часов выполняя физкультуру.

Джим и Сьюзен всю вторую половину дня проводили проверку средств робототехники – повторили тренировки по установке Шлюзовой камеры на запасном канале. На борту была вновь активирована аппаратура измерения микроускорений MAMS. Она будет работать четыре недели, включая приход и уход шаттла.

**27 июня. 111 сутки.** У

Юрия в этот день было много разнообразной работы: видеосъемка интерьера МКС и работы экипажа по радиограмме 1400, проведение сеансов наблюдения по экспериментам «Ураган» и «Диатомея», инвентаризация оборудования, наддув атмосферы кислородом на 10 мм, а также завершение эксперимента «Массоперенос». Особенно отягощен тот факт, что Юрий удалось переписать данные с аппаратуры «Шумомер» на лэптоп №3. Он, по рекомендации ЦУПа-М, запретил работу одной из программ на лэптопе – и у него



все получилось. Но сразу же у Юрия возник вопрос, как передать эту информацию на Землю: ведь от ноутбука №3 отключен канал передачи через систему «Регул».

Джим тоже проводил съемку по радиogramме №1400, потом перенес данные с дозиметрических датчиков Phantom Torso, провел обслуживание датчика нейтронов Bonper Ball и средств для занятий физкультурой RED. Сьюзен вместе с Юрием проводила инвентаризацию и самостоятельно изучала ПО для работы с манипулятором. ЦУП-М провел тест основного комплекта аппаратуры ОЦПЛГ и получил отрицательный результат.

**28 июня. 112 сутки.** ЦУП-М перезапустил TBM с сохранением всей наличествующей информации, но с обнулением всех накопленных аварийных сообщений. Для этого в 03:45 была осуществлена передача управления на российский сегмент. В сеансе 05:35–05:48 перезапуск TBM был осуществлен, и управление вернули на американский сегмент. Чтобы экипаж не просыпался от возможных аварийных сообщений во время рестарта, его на всякий случай подняли на полчаса раньше... но аварийных сообщений так и не было. Для сохранения баланса труда и отдыха накануне экипаж отправился спать на полчаса раньше.

ЦУП-М и ЦУП-Х в этот день проводили совместный эксперимент по изучению воздействия беговой дорожки TVIS на конструкторской станции. Несмотря на принятые меры, дорожка работает не совсем штатно, поэтому эти измерения очень важны. На российской стороне включались датчики ИМУ на СМ и ФГБ, а на американской в мо-

дуле Node 1 включался датчик IWIS. К сожалению, из-за ошибки персонала ЦУПа-М телеметрия с датчиков ИМУ получена не была. Джим работал с датчиком IWIS и получил с него информацию полностью. Он также подтянул пару стоек системы ARIS с тем, чтобы демферы установки нормально работали.

Сьюзен пыталась диагностировать неисправности жесткого диска в медицинской стойке HRF. Эту работу она проводила до обеда, а после него вместе с Джимом занималась проверкой робототехники. Были повторены тесты за 21 июня. Юрий выполнил эксперименты «Ураган» и «Диатомея», перенес с помощью Сьюзен данные по «Шумомеру» на американский компьютер, и в тот же день эти данные были получены.

По просьбе ЦУПа-Х экипаж начал снижать влажность и увеличивать нагрев в оранжерее ADVASC, чтобы подсушить растения и сохранить семена.

ЦУП-Х официально назначил запуск «Атлантиса» на 12 июля.

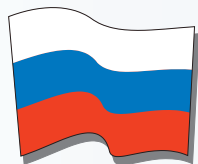
**29 июня. 113 сутки.** Основной работой Юрия и Сьюзен в этот день было размещение оборудования в ФГБ с использованием системы инвентаризации. Кроме этого, командир провел съемки ледника Медвежий и передал их на Землю и надул атмосферу станции кислородом, а Сьюзен повторно обработала пробы воды. Джим разнес дозиметры DosMap на места экспозиции после их подзарядки и провел тесты системы виброизоляции IRIS стойки научного оборудования. Все вместе беседовали с журналистами.



Датчик и аппаратура съема данных. Эксперимент DosMap

Специалисты Центра Эймса сообщили, что, судя по сброшенным ранее результатам измерений, все 12 термолюминесцентных датчиков TLD пассивной дозиметрической системы PDS (эксперимент DosMap) работают нормально. Данные обрабатывают ученые Венгерского космического управления. Трековые детекторы PNTD (вторая составляющая аппаратуры DosMap) будут возвращены на Землю на «Дискавери» в августе.

**30 июня. 114 сутки.** У экипажа – влажная уборка, отдых. Джим поговорил со своей семьей.



## Перспективы российско-германского научного сотрудничества на МКС



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

**19–20 июня** в Москве прошло рабочее совещание специалистов Германии (DLR) и России (ИПМех РАН, ИМЕТ РАН, ИТЭС ОИВТ РАН, МНТЦ ПНКО, РХТУ им. Д.М. Менделеева, РКК «Энергия», ЦНИИмаш, НИИ «Научный центр», КБОМ, ИК РАН), целью которого являлось ознакомление специалистов Германского космического агентства с научными работами и экспериментами в области космического полупроводникового материаловедения, выполняемыми в Лаборатории полупроводниковых материалов ИМЕТ РАН, обсуждение возможностей использования универсальной установки Advanced Titus, предлагаемой немецкой стороной для проведения совместных экспериментов на МКС, а также информирование немецких специалистов о состоянии российских разработок блоков аппаратуры. В ходе встречи немецкие специалисты ознакомились с широко известными результатами космических экспериментов, выполненных на борту «Союз-Аполлон» и орбитальном комплексе «Салют-6 – Союз»:

- выявление и объяснение закономерностей макрораспределения примесей в мо-

нокристаллах проводников в зависимости от действующих на борту микроускорений;

- выявление эффекта уменьшения диаметра перекристаллизованного в ампулах полупроводникового материала по отношению к диаметру исходного слитка. При этом была показана гравитационная чувствительность образования области сужения диаметра («шейки»);

- выявление и объяснение того факта, что при проведении экспериментов по бестигельной зонной плавке, примесные каналы, проходящие по всей длине монокристалла, не остаются осесимметричными, а изменяют свое положение внутри кристалла в зависимости от действующих низкочастотных микроускорений.

Было принято предложение о проведении на МКС эксперимента «Грань».

Установка Advanced Titus имеет систему контроля и демпфирования микроускорений, что позволяет получать данные по действующим микроускорениям на протяжении всего эксперимента, а также отделить действие вибраций на исследуемые процессы. А в случае разработки устройства, обеспечивающего ориентацию оси печи вдоль вектора остаточных микроускорений, станет возможным проводить эксперимен-

ты в контролируемых и заданных условиях микрогравитации.

По мнению российских специалистов, в случае принятия решения о доставке аппаратуры, полностью идентичный летному, должен быть передан в Россию. При отсутствии такой возможности будет необходимо организовать работу российских ученых в Германии или Чехии на достаточно длительный период.

В то время, когда экономические проблемы, имеющиеся в российской космонавтике, оказывают негативное влияние на работу отрасли в целом и на состояние организаций, занимающихся разработкой оборудования для МКС, сотрудничество с немецкой стороной может помочь как российским разработчикам аппаратуры, так и ученым. В рамках предложений немецкой стороны российские организации могли бы найти новые взаимовыгодные пути сотрудничества с DLR. При этом совместная работа могла бы развиваться как в части уже принятых для реализации на МКС экспериментов, так и новых предложений по экспериментам, а также в части разработки отдельных блоков и систем для аппаратуры Advanced Titus.



# Новости МКС

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

## Насколько удобна японская «рука»-2

С 21 мая по 1 июня в Космическом центре Цукуба прошли вторые испытания по оценке удобства использования японской дистанционного манипулятора. Японская система дистанционно управляемого манипулятора для обслуживания экспериментального модуля «Кибо» предназначена для размещения, перемещения и демонтажа научного и вспомогательного оборудования на открытой экспозиционной платформе EF (Exposed Facility) модуля «Кибо».

Фото NASA



Испытания по оценке удобства использования носили название «Человек в петле». Астронавты управляли реальным манипулятором и оценивали удобства его использования. Это были уже вторые подобные испытания. Первые состоялись в марте 2000 г. В них приняло участие пять астронавтов, включая японца Такао Дои (Doi). Тогда было проверено удобство использования главного манипулятора и пульта управления им. Астронавты высказали несколько полезных рекомендаций по усовершенствованию системы, в т.ч. по системе теленаблюдения и отображения данных. В целом система дистанционного манипулятора модуля «Кибо» была высоко оценена.

В ходе вторых испытаний экспертизе подвергся макет малой «умелой руки» SFA (Small Fine Arm). Она еще не была готова весной прошлого года, поэтому не проходила апробацию во время первого теста. В ходе испытательный действующий стендовый образец манипулятора SFA был установлен на главной «руке». Таким образом, была проверена полная конфигурация манипулятора модуля «Кибо». В ходе испытаний манипулятор выполнял типовые операции, требующие применения как главной «руки», так и малой. Операторы оценивали систему с точки зрения удобства управления, внешнего обзора с помощью телекамер и отображения информации на панели управления. В испытаниях приняли участие японские астронавты Такао Дои, Коити Ваката (Wakata), а также американцы Рональд Гаран (Garan) и Стивен Свенсон (Swanson).

Основным оператором манипулятора в ходе испытаний был Ваката. Ему было с чем сравнивать: в январе 1996 г. он участвовал

в полете STS-72, в ходе которого отвечал за работу с канадским манипулятором шаттла.

После завершения вторых испытаний он поделился своими впечатлениями о работе манипулятора с пресс-службой NASA:

– «Рука» манипулятора «Кибо», состоящая из главной «руки» и SFA, имеет много функций, которых нет у манипулятора шаттла. Манипулятор модуля «Кибо» создан для облегчения труда астронавтов. При его разработке использовались технологии, полученные в ходе натурных испытаний летного демонстратора манипулятора MFD (Manipulator Flight Demonstration), прошедших в августе 1997 г. во время полета шаттла по программе STS-85\*, а также на [японском] спутнике ETS-7 во время его полета в 1998–99 гг. Это дает мне право сказать, что манипуляторная техника Японии успешно развивается. «Рука» манипулятора, которую я проверил, создана должным образом. Я чувствую, что наша «рука» будет использоваться в космосе без всяких проблем.

По плану, испытания систем манипулятора закончатся в середине июня 2001 г. С июля до августа пройдет обзор проекта по итогам всех квалификационных испытаний. На нем должно быть подтверждено устранение всех ранее высказанных по манипулятору замечаний и выполнение всех предъявленных к нему требований. Комплексные испытания систем модуля «Кибо», в которых будет задействован и манипулятор, пройдут с октября 2001 г. по апрель 2002 г. После них должен состояться ряд тестов на совместимость с наземными средствами связи и полезными нагрузками. Примерно в ноябре 2002 г. стойка управления манипулятором вместе с модулем «Кибо» будет отправлена в Космический центр им. Кеннеди для заключительной предстартовой подготовки. Главная «рука» и SFA будут доставлены в KSC отдельно от «Кибо» в соответствии с графиками их запусков. По плану строительства МКС, вывод на орбиту главной «руки» и стойки управления намечен в одном полете с модулем в июле 2004 г. (полет STS-124/ISS-1J). Малая «умелая рука» SFA прибудет на станцию чуть позже – в апреле 2005 г. (полет STS-129/ISS-2J/A).

По материалам NASA

## «Пирс» завершил испытания

В конце июня в РКК «Энергия» им. С.П.Королева завершились комплексные испытания корабля «Прогресс М-С01», который доставит на российский сегмент МКС очередной модуль – стыковочный отсек С01. Отсек, получивший наименование «Пирс», обеспечит проведение экипажем станции работ в открытом космосе и станет надирным причалом на Служебном модуле «Звезд

\* В том полете японских астронавтов на борту шаттла не было, а потому MFD испытывали американцы Джен Дэвис и Стивен Робинсон.

да» для пилотируемых и грузовых космических кораблей.

В начале июля корабль будет отправлен на космодром Байконур для завершающего этапа предполетной подготовки. Носителем «Пирса» должна быть РН «Союз-ФГ». Запуск «Пирса» неоднократно переносился. Если в прошлом августе его старт планировался на 28 марта, то в настоящее время он запланирован на 15 сентября 2001 г. Причинами тому стали прежде всего задержки в государственном финансировании С01.

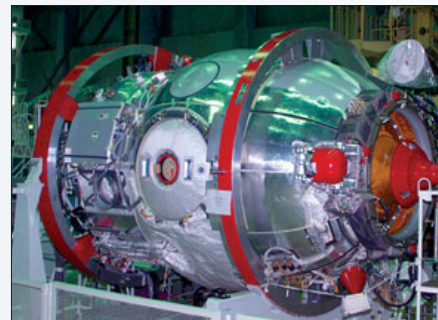


Фото РКК «Энергия»

По словам президента «Энергии» Юрия Семенова, «этот блок изготовлен на средства «Энергии», заработанные от коммерческих проектов, и до сих пор не оплачен из госбюджета». Бюджетных же средств, выделенных Правительством и утвержденных Федеральным собранием на программу МКС, хватает лишь на производство «Союзов» и «Прогрессов» и управление полетом станции.

По тем же самым причинам задерживаются запуски и других элементов российского сегмента МКС. Наиболее радикально сдвинулась «вправо» Научно-энергетическая платформа (НЭП). Еще в августе 2000 г. речь шла о ее запуске в ходе полета STS-116/ISS-9A.1 в октябре 2002 г. Однако сейчас присоединение НЭП к МКС планируется аж на январь 2006 г. (полет STS-133). Видимо, работы по платформе стояли все это время. В начале этого года прошла неофициальная информация, что Россия предложила ЕКА профинансировать часть работ по созданию НЭП. ЕКА уже за свой счет должно разработать и изготовить манипулятор НЭП и платформу для его перемещения. Возможно, перенос сроков запуска НЭП был вызван новым графиком ее финансирования с участием ЕКА. Хотя наиболее вероятно, что такой перенос в графике потребовало NASA. В ином случае американцам пора было бы приступать к детальному планированию полета STS-116/ISS-9A.1, назначать его экипаж и начинать подготовку технического оборудования. Теперь же все это откладывается как минимум на три года.

По тем же финансовым причинам, скорее всего, не стартуют в срок следующие элементы российского сегмента станции: Универсальный стыковочный модуль, второй стыковочный отсек (старт обоих пока назначен на август 2003 г.), первый и второй исследовательские модули (запуски пока планируются на август 2005 и апрель 2006 г.).

Однако, безусловно, быстрыми темпами будут готовиться коммерческие модули, создаваемые российскими предприятиями совместно с зарубежными партнерами (см. предыдущие номера НК).

По материалам РКК «Энергия»



# ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЭКЗАМЕНЫ ЭКИПАЖА МКС-3

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

С 29 мая по 6 июня 2001 г. в ЦПК им. Ю.А.Гагарина прошли заключительные экзамены очередной экспедиции на МКС – экипажа МКС-3 и его дублеров – экипажа МКС-5.

Экзаменационные тренировки (ЭТ) экипажи проходили в следующих составах:

Основной экипаж МКС-3 (позывной «Ураган»):

командир экипажа МКС, бортинженер-2 корабля «Союз ТМ» **Фрэнк Калбертсон** (NASA);

пилот МКС, командир корабля «Союз ТМ» полковник **Владимир Дежуров**;

бортинженер МКС, бортинженер-1 корабля «Союз ТМ» **Михаил Тюрин**.

Дублирующий экипаж МКС-5 (позывной «Фрегат»):

командир экипажа МКС, пилот МКС, командир корабля «Союз ТМ» полковник **Валерий Корзун**;

бортинженер-1 МКС, бортинженер-1 корабля «Союз ТМ» **Сергей Трещев**;

бортинженер-2 МКС, бортинженер-2 корабля «Союз ТМ» **Пегги Уитсон** (NASA).

ЭТ экипажей МКС-3 и МКС-5 начались 29 мая 2001 г. с экзамена по ручному причаливанию корабля «Союз ТМ» к МКС и проводились на специализированном тренажере «Дон-Союз». Несмотря на то что экипаж МКС-3 стартует на корабле системы «Спейс Шаттл», эта динамическая операция отрабатывается на случай необходимости перестыковать корабль «Союз ТМ» с одного стыковочного узла МКС на другой. В ходе экзамена командир корабля и бортинженеры обоих экипажей выполнили по четыре режима:

- перестыковка корабля «Союз ТМ» со стыковочного узла «-У» ФГБ на стыковочный узел «+Х» СМ;
- обеспечение безопасности при причаливании «Союза ТМ» к стыковочному узлу Стыковочного отсека С01 МКС;
- ручное причаливание «Союза ТМ» после аварии СУД на МКС (станция имеет остаточную собственную скорость вращения);
- ручное причаливание и зависание корабля «Союз ТМ» на свету, стыковка к МКС в тени с использованием фары.

Все режимы оценивались по конечным параметрам на момент касания корабля с МКС, по затратам топлива и времени выполнения каждого режима, а также учитывались навыки, умения и слаженность действий всего экипажа.

За выполнение ручного причаливания «Союза ТМ» командир корабля и бортинженер экипажа МКС-3 получили оценку «4.9». Дублирующий экипаж МКС-5 получил такую же оценку.

ЭТ по ручному причаливанию корабля экипажа МКС-3 руководил инструктор Олег

Половников, а экипажа МКС-5 – инструктор Дмитрий Насонов.

На следующий день, 30 мая 2001 г. проводились ЭТ по ручному управляемому спуску СА «Союза ТМ» в атмосфере на динамическом тренажере «Пилот-732» (на базе центрифуги ЦФ-7). Все экипажи МКС долж-

матического контура управления ТКГ на участке причаливания. Все экипажи МКС проходят теоретическую и практическую подготовку по этому режиму в полном объеме.

Экипаж в составе командира корабля – пилота МКС и бортинженера выполнил три режима:



Основной экипаж МКС-3: Владимир Дежуров, Фрэнк Калбертсон и Михаил Тюрин

ны быть хорошо подготовлены к этому на случай отказа автоматики.

Программу экзамена пришлось оперативно изменить из-за технических проблем (серьезная поломка электрического двигателя центрифуги ЦФ-7). Поэтому были вынесены только режимы ручного управления СА в атмосфере без воздействия перегрузки (статический режим), а режимы с реальным воздействием перегрузки не проводились (управление СА при перегрузках, имитируемых центрифугой). В ходе экзамена командир и бортинженер последовательно выполнили три режима с разными начальными условиями (угол входа в атмосферу, внеатмосферный промах и т.д.).

Комиссия оценивала действия космонавтов по конечному значению промаха по дальности посадки (не более 20 км). К членам экипажа предъявляются высокие требования по этому режиму, так как малейшая неточность при ручном управлении может привести к значительной ошибке, что сильно усложнит поиск и эвакуацию космонавтов с места посадки. Оба экипажа выполнили все экзаменационные режимы без замечаний и получили оценку «5».

Ходом ЭТ экипажа МКС-3 на тренажере «Пилот-732» управлял инструктор Александр Стюжнев, а МКС-5 – инструктор Александр Манюхин.

31 мая 2001 г. проводились ЭТ по телеоператорному управлению ТКГ «Прогресс М» на специализированном тренажере «Телеоператор». ТОРУ является резервным ручным режимом управления при отказах авто-

- переход в режим ТОРУ ТКГ из автоматического зависания по указанию ЦУПа;
- переход в режим ТОРУ ТКГ после аварии СУД на ТКГ;
- переход в режим ТОРУ после полного отказа системы сближения «Курс».

Затем были выполнены тесты ТОРУ и заключительные операции на РС МКС после стыковки ТКГ.

Экзаменационная комиссия оценивала действия экипажа в соответствии с бортовой документацией и методикой управления в режиме ТОРУ, учитывая конечные параметры на момент касания ТКГ с МКС. Оба экипажа показали отличные навыки в различных ситуациях и получили оценку «5».

Им также пришлось сдавать дополнительный экзамен по телеоператорному управлению С01, так как именно во время полета 3-й экспедиции Стыковочный отсек должен пристыковаться к МКС.

**Справка.** С01 – новый российский модуль, который планируется пристыковать в автоматическом режиме к стыковочному узлу «-У» модуля «Звезда» с помощью ТКГ «Прогресс М» в августе 2001 г. С01 позволит в будущем принимать к своему стыковочному узлу, расположенному на торце модуля, транспортные и грузовые корабли и, кроме того, будет выполнять роль «переходника», так как стыковочный узел по оси «-У» на ПХО СМ был сделан в свое время в «гибридном» варианте, а не в классическом «штырь-конус», и к нему не могли пристыковаться российские корабли. После пристыковки С01 на

Фото М. Галимова



Дублирующий экипаж МКС-3 и основной МКС-5: Валерий Корзун, Пегги Уитсон и Сергей Трещев

МКС будет три стыковочных узла (СМ «+Х», ФГБ «-У», С01), на которые смогут пристыковываться российские корабли «Союз ТМ» и «Прогресс М». И с этого момента устраняются формальные технические проблемы для постоянного пребывания на борту МКС экипажа из шести человек, так как в этом случае к двум стыковочным узлам (ФГБ «-У», С01) могут быть пристыкованы два трехместных корабля-спасателя «Союз ТМ», а к другому узлу (СМ «+Х») – грузовой корабль «Прогресс М». Однако, в соответствии с программой полета МКС, экипаж из шести человек на борту станции планируется начинать с января 2006 г. Это еще далекая перспектива!

Командиры корабля и бортинженеры обоих экипажей выполнили по три режима ручной стыковки в ТОРУ Стыковочного отсека при различных начальных условиях из положения автоматического зависания на дальности 150–170 м. Оба экипажа, как и в режиме ТОРУ ТКГ, показали отличные знания и навыки и получили за режим «ТОРУ С01» оценку «5».

5 и 6 июня в ЦПК проводились экзаменационные комплексные тренировки (ЭКТ) экипажей МКС-3 на тренажерах корабля «Союз ТМ» и российского сегмента МКС. В Межведомственную экзаменационную комиссию (МЭК) входили представители ЦПК, РКК «Энергия», ЦУП, ИМБП и т.д.

ЭКТ включали выполнение экипажами основных элементов программы полета МКС-3 на борту МКС:

- эксплуатация постоянно действующих систем РС МКС;
- эксплуатация систем жизнеобеспечения;
- выполнение научных, технических и медицинских экспериментов по российской космической программе («Инфразвук-М», «Диатомея» и другие);
- техническое обслуживание и ремонт бортовых систем, научной аппаратуры;
- выполнение видео-, фотосъемок и телевизионных репортажей.

Также в программу ЭКТ были включены операции на корабле «Союз ТМ» на случай срочного или досрочного спуска на Землю (при пожаре или разгерметизации на МКС). Несмотря на то что по программе полета экипаж МКС-3 стартует и спускается на корабле системы «Спейс Шаттл», все экипажи должны быть подготовлены к спуску на «Союзе ТМ» с орбиты в любой момент.

Оба экипажа успешно выполнили программу ЭКТ, четко устраняли все возникавшие нештатные ситуации в тренировочном полете. Члены экзаменационной комиссии высказали ряд небольших замечаний и поставили следующие оценки:

- основной экипаж – за РС МКС оценка «5», за ТК «Союз ТМ» – «4.95»;
- дублирующий экипаж – за РС МКС оценка «5», за ТК «Союз ТМ» – «4.95».

Группу специалистов ЦПК за пультами комплексного тренажера РС МКС возглавляли инструкторы по станции Андрей Кондрат и Андрей Курицын, а на комплексном тренажере ТК «Союз ТМ» – инструкторы Александр Стюжнев и Александр Манюхин.

## Межведомственная комиссия по итогам подготовки МКС-3

И.Извеков. «Новости космонавтики»

**7 июня.** Рано утром в Белом зале штаба ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии, где были подведены итоги подготовки экипажей третьей экспедиции на российском сегменте МКС и ТК «Союз ТМ». Комиссия констатировала успешное завершение подготовки всех членов экипажей и приняла решение рекомендовать Межгосударственной комиссии утвердить экипажи для полета в следующих составах.

### Основной экипаж:

командир экспедиции – Фрэнк Калбертсон;  
пилот транспортного корабля и МКС – Владимир Дежуров;  
бортинженер – Михаил Тюрин.

### Дублирующий экипаж:

командир экспедиции и пилот ТК и МКС – Валерий Корзун;  
бортинженер – Сергей Трещев;  
бортинженер – Пегги Уитсон.

Межведомственная комиссия допустила оба экипажа к предстартовой подготовке в Космическом центре им. Джонсона в Хьюстоне (США).

Дата старта шаттла, на котором МКС-3 отправится на орбиту, и длительность полета экспедиции до сих пор не определены



американской стороной из-за проблем с канадским манипулятором и неготовностью некоторых американских грузов. Первоначально старт планировался на 12 июля.

После небольшого перерыва в том же зале состоялась пресс-конференция, на которой В.Дежуров, Ф.Калбертсон, М.Тюрин, В.Корзун, С.Трещев и П.Уитсон ответили на вопросы журналистов. Вел пресс-конференцию полковник Юрий Богородицкий.

Необходимо отметить, что впервые пресс-конференция международных экипажей с участием американских астронавтов проходила только на русском языке. Переводчики даже не присутствовали. Это говорит о хорошей языковой подготовке и астронавтов и космонавтов, так как при необходимости космонавты с удовольствием и готовностью подсказывали американским коллегам нужные слова.





Сначала Владимир Дежуров в общих чертах рассказал о предстоящей *программе полета*. В основном экспедиция, полет которой ориентировочно продлится полгода, будет заниматься строительством станции. Намечено три выхода, первый из которых Дежуров будет делать с Калбертсоном, другие два – с Тюриним. Но по мере завершения строительства все больше появляется научных экспериментов. В частности, предусмотрена большая серия медицинских экспериментов, направленных на изучение поведения, работоспособности и организации труда в длительном полете. Есть немного технических экспериментов.

Затем слово предоставили главному редактору *НК И.Маринину*, который поздравил космонавтов с успешным завершением подготовки и вручил подарочные экземпляры новой книги-справочника «Советские и российские космонавты. 1960–2000» Михаилу Тюрину и Валерии Корзуну, которые не смогли получить их на презентации из-за сильной загруженности на подготовке.

По просьбам журналистов, командиры рассказали о своих *экипажах*. Владимир Дежуров отметил, что с Михаилом Тюриним они готовятся в одном экипаже уже более 4-х лет, были дублерами первой экспедиции. С Френком Калбертсоном готовятся с ноября прошлого года. За это время экипаж здорово сработался, и никаких проблем – ни языковых, ни технических, ни этических у него нет. Калбертсон добавил, что Михаил – очень квалифицированный инженер и с ним будет хорошо работать. Владимир, по его мнению, опытный космонавт. «Он понимает все и понимает как!»

Командир дублирующего экипажа Валерий Корзун как истинный кавалер начал с представления дамы, хотя в первых же словах отметил, что в экипаже нет никакого различия по половому признаку. Он отметил, что Пегги Уитсон работает в NASA с 1989 г. С 1992 по 1995 гг. руководила исследованиями во время программы «Мир-Шаттл» (ЭО-18, ЭО-19, STS-60, -63, -71). Кроме того, она некоторое время была сопредседателем российско-американской рабочей группы по научной программе. С 1996 г. она в отряде астронавтов. Корзун отметил, что Пегги – страстная спортсменка. Она была в сборной университета по хоккею на траве и бегу с барьерами. Пегги замужем, детей нет. Сергей Трещев – опытный сотрудник РКК «Энергия». Он прошел уже три подготовки в составе экипажа, но пока не летал. Увлекается большим теннисом и горными лыжами. Женат. У него двое детей.

На вопрос корреспондента, как влияют осложнения отношений между Россией и США на отношения в экипаже, Тюрин ответил: «Наша задача – научиться работать совместно и не поддаваться негативному влиянию политиков». А Корзун подчеркнул, что это вопрос риторический. «Для нас главное – сделать порученное дело, а не играть в политические игры. Чем дружнее экипаж, тем меньше будет возникать проблем. Мы строим свою работу так, что не ощущаем никаких проблем».

Затем слово предоставили Николаю Бодину – спортивно-медицинскому комиссару РФ, который от Федерации космонавтики России вручил удостоверение космонавта М.Тюрину, впервые отправляющемуся в космос, и пожелал ему удачи. Такое удостоверение вручается всем космонавтам, уходящим в первый полет, со времен Юрия Гагарина. В заключение Н.Бодин пожелал экипажу: «400 км под килем вашего космического корабля».

– Как вы пришли в космонавты, что двигало вами? – таков был очередной вопрос космонавтам.

*Ф.Калбертсон* рассказал: «Мне было 12 лет, когда я решил стать астронавтом, сразу после полета Юрия Гагарина и Алана Шепарда...» Затем он подробно рассказал, как пробился в астронавты.

*М.Тюрин*: «Я никогда не ставил себе цель стать космонавтом. Так сложилось, что я работал в этой области, и решил побывать в роли космонавта...»

*В.Дежуров*: «Я хотел стать летчиком-истребителем. И эта мечта осуществилась. В 1986 г. мне предложили пройти медкомиссию. И когда я ее прошел, мне предложили вступить в отряд космонавтов. Я согласился...»

*В.Корзун*: «Я никогда не мечтал стать космонавтом, а хотел стать летчиком-испытателем. Но это не удалось. А когда я учился в Академии, прочитал очерк Ярослава Голованова и решил попробовать...»

«...И стал командиром отряда космонавтов», – добавил Юрий Богородицкий.

*С.Трещев*: «Я тоже хотел стать летчиком-испытателем, но тоже не получилось. Стал инженером по электрооборудованию, работал в «Энергии», занимался подготовкой космонавтов, затем решил сам попробовать...»

*П.Уитсон*: «Я еще в школе захотела лететь в космос и все сделала для этого...»

На вопрос о проблемах с канадским манипулятором, установленным на МКС по-

следним экипажем шаттла, Калбертсон ответил, что на сегодня нет ясности, в чем неисправность. Это связано или с программным обеспечением, или с интерфейсом между ЭВМ и манипулятором. «Мы будем готовиться к его ремонту. Решение о переносе даты пуска с 12 июля будет принято в пятницу 8 июня. Конечно, программа нашей подготовки в Хьюстоне подкорректирована в этом направлении», – ответил Калбертсон.

– Как неисправность манипулятора повлияла на вашу программу?

Володя Дежуров как командир заявил, что пока это не ясно, но повлияет обязательно. «Его ремонт – задача очень важная. Как ее решат – покажет время. Возможно, нам придется выходить для этого в открытый космос. Пока ясности нет. На сколько будет отложен наш старт и какой длительности будет экспедиция – тоже пока не известно».



Николай Бодин вручает Михаилу Тюрину удостоверение космонавта

Последнее, что интересовало журналистов, – *отличается ли подготовка к полету на МКС от подготовки на «Мир»*. По мнению Дежурова, практически не отличается. Системы станций очень похожи. «Кроме того, нам приходилось изучать системы шаттла и тогда, и сейчас. Другое дело – язык. На МКС официальный язык – английский, английский при разговорах с шаттлом и с американским ЦУ-Пом. Это существенная особенность. Других особенностей пока не вижу». А Михаил Тюрин добавил: «Все мы пытаемся собрать из кусочков, сделанных в разных странах, единый орбитальный комплекс. Такого еще не было». На этом встреча с экипажами завершилась.

☞ В ЕКА идет формирование новой инициативы, получившей название «Аврора» (Aurora). Предполагается, что она будет одобрена совещанием министров стран – членов ЕКА в Эдинбурге в ноябре 2001 г. Это т.н. «рамочная» программа, определяющая направления исследования Солнечной системы автоматами и в перспективе – человеком. Главная цель программы – определить уникальность или распространенность земных форм жизни. Объектами исследований в рамках программы станут Марс, Луна и малые космические тела, сближающиеся с Землей. Инициатива «Аврора» включает в себя существующие проекты АМС ЕКА (Huygens, Rosetta, Mars Express) и биомедицинские программы, а также «расширит опыт Европы в пилотируемых полетах». Но так как пилотируемые полеты за пределы околоземной орбиты потребуют затрат на уровне десятков миллиардов долларов, необходимо заранее заручиться поддержкой всех стран-участниц. – И.Л.

# Встреча экипажей МКС-3 с российским техруководством

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

**7 июня** во второй половине дня в РКК «Энергия» состоялась традиционная встреча экипажей третьей экспедиции МКС (Фрэнк Калбертсон, Владимир Дежуров, Михаил Тюрин; Валерий Корзун, Сергей Трещев, Пегги Уитсон) с техническим руководством российского сегмента во главе с

и, как в старых традициях, заверил, что выполнит ее полностью. Калбертсон сказал, что экипаж готов к любым неожиданностям и изменениям в программе полета.

На вопрос Ю.П.Семенова, какие будут пожелания и просьбы, командир «Союза» Владимир Дежуров попросил поставить московский телефон Михаилу Тюрину, чтобы он смог общаться с семьей, находясь в космосе. Он живет в Королеве на Первомай-



Ю.П.Семеновым. На встрече, помимо космонавтов, присутствовали заместители президента РКК «Энергия» Н.Зеленщиков, В.Рюмин, П.Легостаев, начальники комплекса А.Александров, В.Соловьев и другие руководители корпорации, а также начальник ЦПК П.Климук.

По прибытии в РКК «Энергия» экипажи возложили цветы к памятнику основателю фирмы и главному конструктору С.П.Королеву. Затем члены делегации прошли в кабинет генерального конструктора, где за длинным совещательным столом состоялась неофициальная беседа космонавтов с техруководством.

Юрий Семенов, генеральный конструктор и президент РКК «Энергия», заверил экипаж, что в этот раз таких разногласий с NASA, какие были во время предыдущего полета, не будет. Он отметил, что в отношениях с NASA все нормально. Но не нормально с государственным финансированием. Тем не менее делается все возможное.

Экипажу было объявлено, что 10 июля стыковочный отсек должен быть отправлен из «Энергии» на Байконур, а запустить его должны около 15 сентября. Все зависит от хода предстартовой подготовки и баллистических расчетов. Так что на ближайшие полгода все ясно и понятно. На следующий год проблем больше. Надо закупать комплектующие, но денег нет. Однако ситуация, отметил Ю.Семенов, не безнадежная, и есть надежда, что мы все проблемы решим бесконфликтно.

Ф.Калбертсон очень теплыми словами охарактеризовал свой экипаж. Он отметил, что экипаж понимает всю важность задачи,

как в старых традициях, заверил, что занимается этим вопросом. В доме нет телефонного кабеля, но вопрос будет решен. В конце концов можно взять «мобильник»... Других пожеланий у космонавтов не было.

После обмена мнениями о предстоящем полете Ю.Семенов вручил основному и дублирующему экипажам полетные часы фирмы «Омега», заметив, что эти часы приносят удачу. Затем прессу выпроводили, а встреча техруководства с экипажами завершилась фуршетом.



## Сообщения

13 июня Фонд принца Астурийского объявил о том, что престижная в испаноязычном мире премия принца Астурийского за 2001 г. присуждена Международной космической станции и ее создателям – космическим агентствам США, России, Японии и Европейскому космическому агентству (Канаду почему-то забыли). Проект был представлен на премию Испанским центром космического законодательства. Премия будет вручена осенью в г. Овьедо Его Королевским Высочеством доном Фелипе, принцем Астурийским. – И.Л.

◆ ◆ ◆

7 июня президент США Джордж Буш назвал имена еще 13 человек, которые будут занимать ключевые посты в структуре Министерства обороны США. В частности, директором Департамента оборонных исследований и разработок, в ведении которого находятся и НИОКР по военному использованию космического пространства, будет назначен бывший астронавт, ветеран двух полетов на шаттлах Рональд Сига (Ronald Sega). Сига имеет звание бригадного генерала и до своего прихода в отряд астронавтов служил в ВВС США. После ухода из NASA в 1996 г. он работал в Колорадском университете. – А.Ж.

◆ ◆ ◆

Первому заместителю начальника РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина Герою Российской Федерации, летчику-космонавту Василию Васильевичу Циблиеву указом Президента РФ присвоено звание «генерал-майор». – И.М.

◆ ◆ ◆

Впервые за 20 лет в Германии выработана и 16 мая утверждена долгосрочная космическая программа на 2002–2005 г. суммарной стоимостью 8 млрд марок (3,5 млрд \$), что примерно соответствует половине космического бюджета Франции. Программа предусматривает выделение 4 млрд марок до 2005 г. на выполнение обязательств на уровне ЕКА (в частности, ФРГ профинансирует 41% расходов на европейский сегмент МКС), а также непосредственное финансирование национальной программы. Большая часть немецких денег уйдет на европейский сегмент МКС (41% его стоимости) и навигационную спутниковую систему Galileo. На космическую науку и пилотируемые полеты будет израсходовано 1,9 млрд марок. – И.Б.

◆ ◆ ◆

27 июня Гарри М. Лайлес (Garry Lyles), в недавнем прошлом – администратор ведомства «Программы перспективных транспортных космических систем» (Advanced Space Transportation Program Office) в Центре Маршалла, был назначен руководителем ведомства двигательных установок (ДУ) «Космической пусковой инициативы» NASA в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама). В новой должности Лайлес будет координировать разработку ДУ (стартовых, маршевых, основных и вспомогательных) для носителей второго поколения, а также двигателей для систем аварийного спасения экипажей космических транспортных средств. – И.Б.

◆ ◆ ◆

28 июня по завершении орбитальных испытаний компания XM Satellite Radio приняла в эксплуатацию второй спутник одноименной системы цифрового радиовещания. Как объявил вице-президент компании по космическому сегменту Дерек де Бастос, два спутника начали работу в точках 85° и 115° з.д., станции управления работают штатно и передают на спутники необходимые радиопрограммы. – И.Л.



# В КОСМОС - за свои ДЕНЬГИ



**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**7 мая** компания Space Adventures, которая помогла калифорнийскому бизнесмену Деннису Тито достичь соглашения с Росавиакосмосом о путешествии на МКС, сообщила, что уже свыше 100 человек в США изъявили желание совершить суборбитальный полет.

За претворение в жизнь своей мечты 60-летний Тито выложил 20 млн \$. Однако баллистический полет на высоту до 100 км обойдется значительно дешевле – в 98 тыс \$. По словам президента фирмы Эрика Андерсона, забронировавшие себе места уже внесли депозиты на общую сумму 2 млн \$. И это несмотря на то, что самого корабля, способного доставить туристов на такую высоту, еще не существует и его разработкой сейчас занимается свыше 10 компаний и конструкторских бюро.

По расчетам Андерсона, первые «суборбитальные туристы» стартуют в 2005 г. Пред-



шара из космоса, а также «сертификат астронавта» (не имеющий, однако, никакой юридической силы... пока...). Подобные экспедиции потребуют от желающих небольшой предполетной подготовки – всего около четырех дней, подчеркнул Андерсон, добавив, что Тито тренировался 6 месяцев.

Несколько дней назад Space Adventures объявила, что нашла в Европе и Юго-Восточной Азии двух новых искателей приключений, готовых выложить 20 млн \$ за 8-дневный полет на МКС.

Усилия разработчиков кораблей для суборбитальных полетов иллюстрируют следующие факты.

На открывшемся 4 мая аэрокосмическом шоу в Торонто (Канада) продемонстрирован прототип ракеты Da Vinci, разрабатываемой группой канадских энтузиастов, борющихся за т.н. «X-Prize» (см. *МК*

с борта гондолы, подвешенной к аэростату.

«Прототип – гигантский шаг в понимании нашей конечной цели – путешествия в космос», – заявил Брайан Фини (Brian Feeney), который намерен pilotировать ракету и достигнуть высоты 100 км. Создание прототипа – большой успех для канадцев, которые присоединились к борьбе за X-Prize летом 2000 г.

Сейчас в борьбе участвуют 20 команд из различных стран мира. X-Prize учрежден 18 мая 1996 г. Согласно условиям, победитель получит 10 млн \$, если сможет создать аппарат, который в течение двух недель совершит не менее двух полетов с пассажирами и при этом на короткое время достигнет нижней границы космоса (около 100 км).

Американский миллионер Брайен Уолкер (Walker) вот уже два года самостоятельно строит ракету, собираясь стать первым человеком, побывавшим в космосе «в частном порядке». Изобретатель, сделавший состояние на детских игрушках, вложил уже 250 тыс \$ из собственных средств на изготовление аппарата Earthstar-1. Он предполагает запустить его в мае 2002 г. с 70-метровой башни, расположенной на дне высохшего озера в шт. Орегон. Если все пойдет по плану, то уже через 1,5 мин ракета достигнет скорости звука. На высоте примерно 50 км первая ступень отделится и на парашюте отправится вниз. Поднявшись на 272 км\*, кабина с пассажиром покинет земную атмосферу. Уолкер будет наслаждаться невесомостью, а затем начнется падение на Землю. Через несколько минут новоиспеченный космонавт на большом парашюте приземлится в окрестностях озера, с которого стартовал.

Признавая, что такое путешествие далеко не безопасно, Уолкер относится к этому философски. «Ну умру – так умру, – говорит он. – Но лучше умру, пытаясь сделать это, чем проведу следующие сорок лет, жалея, что так и не попытался». По его мнению, для выполнения своего плана он сделал все, что от него зависит. Прежде чем начать строительство, Уолкер посвятил несколько лет изучению ракетно-космической техники.

Впрочем, остается еще одно препятствие. Американская Федеральная авиационная администрация FAA требует предоставить точный план полета и чертежи ракеты, иначе разрешение на старт дано не будет. Однако Уолкера это не пугает. Если ему попытаются запретить полет, он намерен переправить ракету в Мексику и стартовать оттуда.

По сообщению агентства ИТАР-ТАСС, а также материалам сайтов <http://www.ipclub.ru/space/hotnews/>, [www.Ananova.com](http://www.Ananova.com), [www.rocketguy.com](http://www.rocketguy.com)

\* *Сомнительная цифра; впрочем, другой источник называет более реальную величину – 50 км. – Ред.*

## Претенденты на X-Prize

Наименование организации	Штаб-квартира	Название аппарата	Способ старта	Способ посадки
Advent Launch Services	Хьюстон, шт. Техас, США	Advent	Вертикальный с поверхности воды	Горизонтальный на поверхность воды
Aerogastro, LLC	Херндон, шт. Вирджиния, США	PA-X2	Вертикальный	Горизонтальный, на парашюте
Bristol Spaceplanes Ltd.	Бристоль, Великобритания	Ascender	Горизонтальный, с ВПП	Горизонтальный, на ВПП
Canadian Arrow	Канада	Canadian Arrow	Вертикальный	Горизонтальный, на парашюте
Cerulean Freight Forwarding Company «Космополис-21»	Оровилль, шт. Вашингтон, США Москва, Россия	Cerulean «Космополис-XXI»	Горизонтальный, с ВПП С самолета-носителя М-55 «Геофизика»	Горизонтальный, на ВПП ВПП или парашют
Discraft Corporation	Портленд, шт. Орегон, США	The Space Tourist	Горизонтальный, с ВПП	Горизонтальный, на ВПП
Dr. Graham Dorrington	Великобритания	The Green Arrow	Вертикальный	На парашюте
Lone Star Space Access Corporation	Хьюстон, шт. Техас, США	Cosmos Mariner	Горизонтальный, с ВПП	Горизонтальный, на ВПП
Earth Space Transport Systems Corporation	Орегон, США	Earthstar-1	Вертикальный	На парашюте
FunTech Systems	США	Aurora	Вертикальный	Горизонтальный, на парашюте
Kelly Space and Technology	Сан-Бернадино, шт. Калифорния, США	Eclipse Astroliner	С самолета-носителя Boeing-747	Горизонтальный, на ВПП
Mr. Micky L. Badgero	США	Lucky Seven	Вертикальный	Горизонтальный, на парашюте
Pablo de Leon & Associates	Буэнос-Айрес, Аргентина	Gauchito	Вертикальный	Вертикальный, на парашюте
Pan Aero, Inc.	Вашингтон, округ Колумбия, США	X Van 2001	Вертикальный	Вертикальный, на парашюте
Pioneer Rocketplane, Inc.	Энн-Эрбор, шт. Миссури, США	Pathfinder	Горизонтальный, с ВПП	Горизонтальный, на ВПП
Scaled Composites, Inc.	Мохаве, шт. Калифорния, США	Proteus	С самолета-носителя	Не определен
Starchaser Industries	Чесэйр, Великобритания	Thunderbird	Вертикальный	Вертикальный, на парашюте
The daVinci Project	Канада	DaVinci	С самолета-носителя или воздушного шара	Вертикальный, на парашюте
TGV Rocket	Бетесда, Мэриленд, США	Michelle-B	Вертикальный	Вертикальный, на парашюте

полагается, что корабль будет вмещать от трех до шести человек, которые смогут испытать все «прелести» космического полета – перегрузку на старте, кратковременную (3–4 минуты) невесомость и «душщипательный» момент приземления (приводнения). Наградой им станет незабываемый вид земного

№12, 1998). Полномасштабная модель имеет высоту 7.3 м и массу около 500 кг. Прототип предполагается использовать в ходе намеченных на лето нынешнего года испытаний для отработки системы возвращения на Землю. А сам проект предусматривает старт ракеты с человеком на борту

# ТЕРНИСТА ДОРОГА К ЗВЕЗДАМ

## Интервью с Сергеем Бедзюком



В 1973–1978 гг. в НПО «Энергия» проводился очередной отбор кандидатов в космонавты. Медицинскую комиссию в ИМБП в этот период успешно преодолели 13 человек. 1 декабря 1978 г. решением Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) семеро из них были отобраны в качестве кандидатов в космонавты НПО «Энергия». Впоследствии все они стали космонавтами и слетали в космос. Шестеро других в отряд не попали. Среди них был Сергей Васильевич Бедзюк.

Люди, которые пытались стать космонавтами, незаслуженно обойдены вниманием журналистов, а ведь они могут рассказать много интересного. Ниже публикуется интервью **А. Железнякова** с С. Бедзюком. В беседе С. Бедзюк называет себя кандидатом в космонавты, но, строго говоря, он таковым не является, так как он не был отобран ГМВК в этом качестве. С. Бедзюк успешно прошел медкомиссию в ИМБП, получил допуск Главной медицинской комиссии (ГМК) и являлся лишь претендентом на должность кандидата в космонавты. – *Ред.*

*А. Железняков (А. Ж.): Сергей Васильевич, широкому кругу читателей НК Вы абсолютно не известны, поэтому давайте начнем с Вашего детства. Откуда Вы родом? Где учились?*

С. Бедзюк (С. Б.): Я родился в городе Рыбинске на Волге в 1954 г., после окончания школы поступил в Московский авиационный институт имени Серго Орджоникидзе на факультет «Летательные аппараты». Диплом защищал в НПО «Энергия», куда и был распределен на работу как молодой специалист.

*А. Ж.: А когда возникли мысли о космосе? Мечтали об этом в детстве или тяга появилась во время учебы в институте?*

С. Б.: В детстве я сначала хотел стать военным моряком, позже летчиком. Наш военкомат в тот год не получил заявок из летних училищ, и тогда я решил поступить в авиационный институт. О том, чтобы стать космонавтом, я серьезно не думал даже в институте.

*А. Ж.: Между началом Вашей работы в НПО «Энергия» и подачей заявления в отряд космонавтов прошло всего шесть дней. Это что же – все молодые специалисты тут же устремлялись в космонавты или просто так сложились обстоятельства?*

С. Б.: После защиты диплома, по счастливой случайности, я сразу попал в Летно-испытательную службу НПО «Энергия», где и находился отряд космонавтов, а также только что организованный в конце 1976 г. сектор методистов по подготовке космонав-

тов. Из этого сектора впоследствии вышли многие космонавты (Муса Манаров, Александр Баландин, Александр Лазуткин, Павел Виноградов, Юрий Усачев, Сергей Трещев, Михаил Тюрин). Я решил попробовать свой шанс сразу же, как только поступил на работу, чтобы не тешить себя иллюзиями, и подал заявление 12 апреля, в День космонавтики, чем немало удивил всех окружающих. В то время заявлений в отряд космонавтов приходило из разных мест очень много и от молодых, и от не совсем молодых людей. Но предпочтение отдавалось работающим в нашей отрасли, лучше, если в НПО «Энергия», и совсем хорошо, если в комплексе, руководимом тогда А. С. Елисеевым. И уж наверняка посылали на комиссию из Летно-испытательной службы В. Н. Кубасова, которая входила в этот комплекс. Если, конечно, анкета соответствовала. У меня все тогда совпало наилучшим образом. И я был направлен на медкомиссию в ИМБП через месяц после рассмотрения документов в соответствующем Главке Министерства общего машиностроения одновременно с Александром Баландиным. Эту медкомиссию мы вместе с ним успешно прошли (3 августа 1978 г. – *Ред.*).

*А. Ж.: А насколько сложно было пройти медкомиссию? Сейчас много написано о тех жестких требованиях, которые были предъявлены к космонавтам «гагаринского» набора в плане здоровья. А спустя восемнадцать лет требования были такими же или наступили послабления?*

С. Б.: Требования к здоровью кандидатов в космонавты пересматривались несколько раз со времени первого набора в сторону «смягчения». В мое время требования были строже, чем сейчас, и комиссия успешно проходили единицы из сотен. Я помню, что кто-то называл цифру один из пятисот человек, которые приходили на комиссию. Сначала проводилось амбулаторное обследование в течение одного дня, и, если все было удачно, кандидата направляли на стационарное обследование, которое продолжалось от 30 до 40 дней. Это тоже было очень интересно, потому что почти каждый день ты подвергаешься новым исследованиям и испытаниям и шаг

за шагом приближаешься к «финишу». Какого-то особенного напряжения сил или нервной энергии, по моим ощущениям, это не потребовало.

*А. Ж.: Итак, Вы прошли заключительную медкомиссию. Расскажите подробнее об этом.*

С. Б.: Да, я оказался тогда самым молодым кандидатом в космонавты. Мне было всего 22 года. Этот статус давал определенные права, но и накладывал обязанности. Самым приятным для меня было то, что мы были обязаны поддерживать свое здоровье и спортивную форму. Это мы делали с превеликим удовольствием под руководством тренеров из ИМБП. Дважды в год мы выезжали на спортивные сборы в «условия среднегорья». Зимой – кататься на горных лыжах, в сентябре – на общеспортивную подготовку. Болеть и жаловаться на здоровье не рекомендовалось. Эта установка мне очень пригодилась в дальнейшей жизни. Будучи кандидатом, я также был обязан проходить ежегодное медицинское обследование в стационаре, подтверждавшее годность. Все кандидаты продолжали работать на своих прежних рабочих местах. Никакого повышения должности или зарплаты это не приносило, скорее наоборот: из соображений сохранения справедливости руководство, как правило, кандидатов не продвигало, поскольку кандидаты и так уже вытянули счастливый билет. Хотя приобретение статуса кандидата не объявляли официально на предприятии и у смежников, но очень скоро все вокруг узнавали об этом. С одной стороны, это тешило самолюбие, с



Сергей Бедзюк с космонавтами Юрием Усачевым и Юрием Онуфриенко в CSA

другой – уменьшало право на ошибки, а также давало дополнительные рычаги управления тобой.

*А. Ж.: А кто, кроме Вас, был среди претендентов в космонавты НПО «Энергия»?*

С. Б.: Александр Александров, Виктор Савиных, Александр Серебров, Владимир Соловьев, Муса Манаров, Александр Баландин, Александр Лавейкин, Геннадий Исаев, Виктор Петренко, Николай Петров, Валерий Червяков, Александр Кулик и я.

*А. Ж.: Первую половину из перечисленных мы хорошо знаем. А вот об остальных многие, наверное, услышат впервые. Не могли бы Вы немного рассказать о своих коллегах?*



С.Б.: Каждый из них – незаурядная личность, и рассказывать о каждом можно часами. Я благодарен судьбе за то, что она свела меня с ними, и, когда я мысленно представляю любого из них, то невольно улыбаюсь. Это было прекрасное время.

А.Ж.: А чем приходилось заниматься, находясь в резерве?

С.Б.: Используя знания и опыт инструкторов-методистов по устройству и управлению системами транспортного корабля (ТК) и станции, мы выполняли функции т.н. экипажей поддержки. В частности, мы обеспечивали тренировки персонала ЦУПа перед стартом ТК. Находясь на электрических стендах НПО «Энергия», мы отработывали программу полета и «разыгрывали» различные нештатные ситуации, а специалисты ЦУПа должны были «выпутываться» из них. Мы работали в качестве операторов ТК при доработках и проверках технических систем, например, когда отработывалась новая система управления движением корабля «Союз». Мы часто участвовали вместо основных экипажей в оценке рабочих мест, отработке методик пилотирования, методик управления системами, действий в различных нештатных и аварийных ситуациях. Проводили консультации для готовящихся экипажей по возникающим у них в ходе тренировок вопросам. Тем самым мы экономили время основных экипажей, а сами получали необходимый нам в дальнейшем опыт.

Нас часто приглашали участвовать также в экспериментах НПО «Энергия», ИМБП и ИПАН (Институт психологии Академии наук) в качестве операторов. Могу сказать, что и оплачивались эти эксперименты довольно неплохо. Иногда вознаграждение за 6-часовой эксперимент в несколько раз превышало месячную зарплату инженера. Кроме того, всегда было очень интересно проверить и убедиться, на что ты способен. Так, например, мы с Сашей Лазуткиным и Владимиром Алексеевым проверяли «облегченный» вариант снаряжения космонавта после аварийного спуска в условиях тундры. Температура была  $-65^{\circ}\text{C}$ , а вариант был на самом деле «облегченный», особенно в плане одежды. Пришлось в этих условиях «шить» с помощью ножа из парашюта многослойные накидки, а потом поутру строить иглу (снежную юрту). О еде лучше не вспоминать. Вся вода замерзла мгновенно, а средство для ее разогрева (оттаивания) оказалось с дыркой на дне. Или эксперимент «Регим непрерывного бодрствования» в ИПАНе. Мы должны были непрерывно работать в течение 3–4 суток, не смыкая глаз даже на минуту. Поверьте, это действительно так и было, экспериментаторы очень строго соблюдали «чистоту эксперимента».

А.Ж.: А как Вы относились к тому, что кому-то из друзей повезло и он стал космонавтом, а Вы так и остались в резерве?

С.Б.: Я искренне радовался за всех моих друзей, кто дошел до цели и побывал в космосе. Конечно, немного завидовал, особенно тем, кто позже меня прошел медицинскую комиссию. Вместе с тем у меня все время жила надежда, что скоро и мне представится такой случай. До сих пор иногда снятся сны, что я наконец включен

в экипаж и стартую или уже летаю на орбите. (В основном, почему-то я «летаю» вместе с Сашей Баландиным.) Я бы очень не хотел, чтобы у вас сложилось впечатление о нелетавших космонавтах как о неудачниках, потерянных людях. Это не так. О себе я могу сказать, что и после ухода из НПО моя жизнь была и есть не менее интересна, чем тогда. Правда, тогда мы были очень молодыми...

А.Ж.: Кроме того, что Вы являлись, скажем так, резервным космонавтом, работали инженером в НПО «Энергия», Вы также занимались многими проблемами подготовки экипажей космических кораблей. А чем именно пришлось заниматься?

С.Б.: Я работал в отделе методистов, проводил тренировки на тренажерах и стендах в НПО и в Звездном, ездил с экипажами на занятия в смежные организации, бывал на Байконуре, работал в ЦУПе в группе проведения бортовых тренировок экипажей и анализа причин ошибочных действий, занимался научной работой, участвовал в работе экзаменационных предполетных комиссий. Проводил теоретические занятия по общекосмической подготовке молодых космонавтов. Кстати, я был ответственным за организацию подготовки группы врачей-космонавтов и группы женщин-космонавтов, а также читал им лекции по основам космической техники и системам ТК и станции. В последние годы работы в НПО я специализировался на внекорабельной деятельности экипажей (выходы в открытый космос). Много работал под водой в гидролаборатории, участвовал в разработке перспективных проектов, в частности первого прототипа орбитальной станции нового поколения, трансформированного сегодня в Международную космическую станцию.

А.Ж.: Инструктируя экипажи, Вы впоследствии участвовали и в управлении полетом многих из них. Вспоминая те годы, когда для советских людей вся космонавтика была сплошным успехом, можете ли Вы сказать, насколько сообщения тех лет отличались от истинного положения вещей?

С.Б.: Если признаться, я не обращал внимания на официальные сообщения в газетах и по радио, поскольку получал реальную информацию раньше, чем она появлялась в СМИ. Наверное, что-то не сообщалось, что-то корректировалось, как всегда. Но в целом какой-либо серьезной дезинформации не было, для этого просто не было основания. Совершенно точно знаю, что запретили любые сообщения, связанные с наблюдениями «летающих тарелок». Но это отдельная тема.

А.Ж.: А почему в 1988 г. Вы ушли из «Энергии»?

С.Б.: Когда мне сообщили окончательное решение о том, что мне «не летать», я уже защитил диссертацию по инженерной психологии. Наступил «кризис жанра». Мои друзья продолжали готовиться и летать. Особенных возможностей для творческой работы по своему научному направлению в НПО я не видел, поэтому принял предложение продолжить научную работу во Всесоюзном институте по эксплуатации

атомных электростанций во вновь открытой тогда Лаборатории исследований деятельности операторов атомных станций. Тогда, после Чернобыля, человеческому фактору и в этой отрасли начали придавать большое значение.

А.Ж.: Перебравшись из Москвы в Санкт-Петербург, тогда еще Ленинград, Вы вместе с Александром Николаевичем Баландиным создали «Центр внедрения достижений космонавтики». И чем же занимался Центр?

С.Б.: В Ленинград я переехал в 1990 г. Это было время серьезных изменений в сознании людей и в экономике страны. Мы пробовали различные направления деятельности Центра от постановки коммерческих экспериментов на борту орбитальной станции до изготовления космического питания в тубиках для сувениров. Я помню, сам закупил тогда несколько бочек клюквы в Карелии; в Москве на Бирюлевском заводе нам изготовили приличный объем очень вкусного и полезного продукта по всем «космическим» требованиям. Но, к сожалению, отправить его на российскую экспозицию космической выставки в Японии так и не удалось. Зато Александр Баландин на протяжении многих лет хранил это все в своем гараже, к великой радости его гостей. Последний экземпляр «Клюквы в сахаре» я получил у него дома через восемь лет, в 1999 г.

А.Ж.: Как Вы оцениваете нынешнее положение дел в российской космонавтике? Надеетесь на ее возрождение или считаете



Инструктаж по работе с канадским оборудованием

те, что ей уже не выбраться из той ямы, в которой она оказалась?

С.Б.: Я вообще не считаю, что она находится в яме, ее прошлые и сегодняшние достижения очевидны для всего мира. Единственная проблема сегодня, насколько я могу судить, – это финансирование.

А.Ж.: Сейчас Вы живете и работаете в Канаде, имеете канадское гражданство. Как произошло, что Вы уехали?

С.Б.: Вы знаете, мне всегда были необходимы какие-либо цели, новые идеи, мне нравился активный процесс изменения своей жизни. В то время у меня только что родилась дочь... Я узнал о возможности поехать в Канаду случайно. Это мне показалось интересным: переехать в другую страну, попробовать что-то новое, и я решил это сделать. Уезжая, я не знал, насколько я останусь в Канаде – на месяц или на годы, я даже не продал свою квартиру, как это делают все уезжающие. Но, вы знаете, мне очень понравилась Канада, люди, с которыми я здесь познакомился. Я был приятно удивлен, какие возможности открываются здесь для любого человека независимо от возраста и образования. Нужно было лишь желание и энергия. И я остался, хотя не уверен, что Канада – последнее мое место жительства. А получение канадского гражданства – здесь естественный процесс после определенного срока пребывания, что дает дополнительные степени свободы.

*А.Ж.: А чем сейчас занимаетесь?*

С.Б.: Во-первых, в связи с этим вопросом я хотел бы еще раз поблагодарить моих друзей Юру Усачева и Наташу Кулешову, которые находились на тренировках по управлению канадским манипулятором в Монреале в апреле 1998 г. и позвонили мне в Торонто. Именно после встречи с Юрой и Наташей в Монреале я опять решил попытаться вернуться в реальную космонавтику, но уже здесь. Мне удалось это сделать. Через год я пришел в Канадское космическое агентство (CSA) на должность инструктора экипажей по манипулятору. Эта была для меня абсолютно незнакомая и довольно сложная техническая система. Пришлось очень много заниматься, примите во внимание, что все это на английском языке. Сейчас я провожу тренировки и лекции по манипулятору для американских астронавтов и российских космонавтов. Кроме того, продолжаю исследования по моей научной специальности – инженерная психология и человеческий фактор в деятельности оператора космического манипулятора. Я также осуществляю координацию рабочих контактов между канадским и российским космическими агентствами и предприятиями космической отрасли. Я надеюсь, что результаты нашей недавней поездки в Москву вместе с директором Офиса астронавтов CSA оправдают мои ожидания. И еще я с удовольствием встречаю моих друзей, приезжающих в Монреаль.

*А.Ж.: Несколько слов о Вашей семье.*

С.Б.: Моя жена Ира сейчас преподает русский язык в CSA. Шестилетняя дочь Мария заканчивает первый класс, читает и пишет на трех языках: русском, английском и французском, не в пример мне.

*А.Ж.: С какого времени Вы работаете в CSA?*

С.Б.: С 6 апреля 1999 г.

*А.Ж.: Известно, что CSA довольно активно участвует в строительстве МКС. Вы также связаны с этим проектом. В чем конкретно заключается эта работа?*

С.Б.: Я являюсь инструктором по управлению канадским манипулятором, провожу

тренировки на тренажере и теоретические занятия в классе, а также участвую в разработке программы и этих занятий и тренировок. Моими учениками являются американские, канадские астронавты и, конечно же, российские космонавты.

Второе направление моей работы – анализ деятельности оператора манипулятора, разработка методов оценки уровня его подготовленности, а также средств поддержания профессиональных навыков операторов на борту орбитальной станции в процессе длительного космического полета. Эта работа включает многочисленные эксперименты на наземном тренажере и анализ данных реальной деятельности. Вы, наверное, знаете что реальная работа с новым манипулятором на борту МКС уже началась.

*А.Ж.: Как складываются Ваши отношения с бывшими коллегами?*

С.Б.: Юрий Усачев, который сейчас является командиром международного экипажа на борту МКС, – мой давний друг. Он пришел в мою группу в Летно-испытательной службе НПО «Энергия» в начале 80-х годов, и мы долгое время работали вместе. Здесь, в Канаде, он также проходил подготовку по манипулятору, и я был у него инструктором. Межличностные отношения, если и изменились, то только в лучшую сторону.

То же самое я могу сказать и о других наших космонавтах, которые были здесь на подготовке и получили сертификаты для работы с манипулятором: Юрий Онуфриенко, Михаил Тюрин, Геннадий Падалка, Валерий Корзун, Сергей Трещев. Я очень люблю, когда приезжают мои друзья и мы интересно проводим время не только на тренировках, но и после работы.

Я неоднократно приезжал в командировку в НПО «Энергия», в ИМБП, в Звездный и везде встречал доброе отношение моих друзей и коллег. Более того, мы запланировали и уже проводим совместные работы и исследования в рамках программы МКС.

*А.Ж.: В конце марта нынешнего года в Тихом океане была затоплена ОС «Мир». Как Вы восприняли гибель этого уникального космического комплекса?*

С.Б.: Я думаю, так же, как и все, кто участвовал в подготовке и проведении этого уникального 15-летнего полета. Мне очень жаль, что станции «Мир» больше нет.

*А.Ж.: Довольно активно обсуждается проблема российского участия в создании МКС. Одни говорят, что в этом проекте Россия – полноправный партнер, другие утверждают, что после затопления «Мира» американцы постараются сделать все, чтобы отстранить нашу страну от участия в строительстве МКС. Как Вы считаете, обоснованны ли эти опасения?*

С.Б.: Я считаю, что опасения обоснованны, но пока что без России американцы обойтись не смогут.

*А.Ж.: Ну и последний вопрос. Что бы Вы хотели передать своим российским коллегам?*

С.Б.: Пользуясь такой хорошей возможностью, я желаю всем моим друзьям и коллегам здоровья и успешной реализации всех их планов.

## Сообщения ▶

✧ Профессор Массачусеттского технологического института Николас Макрис (Nicholas S. Makris) предложил использовать для изучения океана на Европе сеть акустических станций. Геофоны, сброшенные на поверхность этого спутника Юпитера в разных точках, позволят зарегистрировать не только образование трещин и движения льдин океана Европы (они создают значительную звуковую энергию в диапазоне 0.1–100 Гц, а лед хорошо проводит звук), но и определить температуру, толщину льда и глубину океана. Такая техника уже применяется при исследованиях в Северном Ледовитом океане. Это предложение прозвучало 5 июня на сессии Американского акустического общества. – И.Л.

✧ ✧ ✧

✧ 7 июня NASA объявило о начале полномасштабной реализации проекта Messenger – специализированной АМС для исследования Меркурия. Проект этот был объявлен еще 7 июля 1999 г. как часть программы Discovery и тогда же подробно был описан в *HK* (№9, 1999). Нынешнее решение означает, что в бюджете NASA на ближайшие годы будут предусмотрены необходимые средства для изготовления, испытаний, запуска аппарата и управления полетом. КА будет запущен в марте 2004 г. и, после двух гравитационных маневров у Венеры и двух у Земли, в апреле 2009 г. выйдет на орбиту спутника Меркурия. По последним данным, реализация проекта обойдется в 256 млн \$. – И.Л.

✧ ✧ ✧

✧ Рентгеновская обсерватория Chandra (AXAF-I) обнаружила признаки существования в нескольких галактиках со вспышечным звездообразованием (M82, NGC 253) большого количества черных дыр средней массы. Ранее были известны лишь единичные экземпляры этого класса черных дыр, промежуточного между обычными и сверхмассивными. Они выглядят как точечные источники рентгеновского излучения, в 1000 раз более яркие, чем похожие источники в нашей Галактике и в галактике M81, и концентрируются к центру галактики. Не исключено, что в конце концов средние черные дыры сливаются в центре галактики в одну сверхмассивную, а галактика-хозяин превращается в квазар. Возможно и другое объяснение: черные дыры имеют низкую массу, но мы наблюдаем их такими яркими в силу направленности излучения от поглощаемого вещества, говорится в сообщении пресс-службы Центра Маршалла за 6 июня. – И.Л.

✧ ✧ ✧

✧ 27 июня были опубликованы результаты поиска явлений микролинзирования на Космическом телескопе имени Хаббла. Явление гравитационного линзирования состоит в кратковременном увеличении яркости далекого небесного объекта при прохождении перед ним массивного тела. Наблюдения на камере WF/PC-2 выявили шесть кратковременных (менее 20 часов) событий микролинзирования. Объекты, вызывающие их, должны иметь массу порядка 50 масс Земли и, таким образом, являются самыми малыми телами, найденными вне пределов Солнечной системы. Природа их остается загадкой. По предварительной оценке, эти тела составляют до 10% массы звездного скопления M22 – а это слишком много для того, чтобы считать их одиночными планетами. – И.Л.



# Создателям Служебного модуля МКС

Указом Президента РФ №648 от 5 июня 2001 года за большой вклад в создание и запуск Служебного модуля «Звезда» по программе Международной космической станции и многолетний добросовестный труд награждены:

## Орденом Почета:

*Бранец Владимир Николаевич* – заместитель генерального конструктора АО «РКК "Энергия" имени С.П.Королева»; *Вишнеков Владлен Егорович* – заместитель руководителя НТЦ АО РККЭ; *Денежникова Валентина Васильевна* – заместитель директора ГП «НИИ химического машиностроения»; *Масловский Юрий Ефремович* – главный инженер специализированного ОКБ НИИ авиационного оборудования; *Надоров Валерий Петрович* – генеральный директор ФГП «НПП "Квант"»; *Суворов Вадим Валентинович* – начальник отдела ФГП «ЦНИИ машиностроения»; *Фарафонов Николай Сергеевич* – заместитель генерального директора АО «Научно-исследовательский и конструкторский институт химического машиностроения»; *Шишанов Анатолий Васильевич* – генеральный директор, главный конструктор ФГП «НИИ точных приборов»;

## Орденом Дружбы:

*Афанасьев Николай Афанасьевич* – заместитель директора ФГП «НИИ химического машиностроения»; *Глухов Александр Николаевич* – заместитель директора ФГП «Федеральный космический центр "Байконур"»; *Каган Марлен Борисович* – начальник отделения ФГП «НПП "Квант"»; *Калашников Олег Юрьевич* – заместитель директора АО «Завод экспериментального машиностроения РККЭ»; *Купцов Михаил Александрович* – начальник отдела АО ЗЭМ РККЭ; *Мураховский Григорий*

*Моисеевич* – первый заместитель генерального директора – главный инженер ФГП «ПО "Полет"»; *Носов Дмитрий Андреевич* – заместитель директора, начальник производства Самарского завода «Прогресс» ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»; *Сыромятников Владимир Сергеевич* – начальник отделения АО РККЭ; *Чистяков Дмитрий Иванович* – заместитель директора ФГП «ФКЦ "Байконур"».

Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 1-й степени награждены двое, 2-й степени – 25 работников ракетно-космической отрасли России.

Почетных званий удостоены:

«Заслуженный деятель науки Российской Федерации» – А.С.Барер;

«Заслуженный конструктор Российской Федерации» – Е.А.Альбац, Л.И.Гаврилов, В.П.Королев, А.П.Мельников, О.М.Миросник, В.М.Новиков, И.Н.Облапохин, И.П.Рябихин, В.А.Теплышев, И.И.Чистяков, И.Д.Эпельфельд;

«Заслуженный машиностроитель Российской Федерации» – А.А.Васильев, В.А.Бабин, В.Г.Батыршин, В.А.Бессонов, В.А.Борисов, Н.А.Брюханов, В.А.Булатов, А.Н.Гагарина, Ю.А.Карпов, М.П.Кашицын, А.П.Кижаяев, В.Е.Кравченко, С.К.Павлов, В.С.Савелов, М.С.Секретев, Ю.А.Тяпченко, Б.М.Федотов, Е.Н.Четвериков, А.Л.Шаповалов, Ю.Н.Шубин;

«Заслуженный метролог Российской Федерации» – И.А.Михайлов;

«Заслуженный работник связи Российской Федерации» – С.М.Вылегжанин;

«Заслуженный экономист Российской Федерации» – А.В.Киселева, Г.С.Попова;

«Заслуженный энергетик Российской Федерации» – В.И.Жандарук.



## ГАГАРИН НА БАЙКОНУРЕ

Ветераны космодрома Байконур при поддержке администрации г.Краснознаменска (бывш. Голицыно-2) в рекламно-издательском Доме «ВЛАДИ» к 40-летию полета Ю.А.Гагарина выпустили фотоальбом «Гагарин на космодроме Байконур». Альбом включает более 250 фотографий, освещающих все приезды первого космонавта на космодром.

Каждая представленная фотография – это запечатленное мгновение жизни первого космонавта Земли. Фотоальбом дает новое представление о космическом первопроходе, раскрывает ранее не отмеченные черты его многогранного характера.

Фотодокументы рассказывают о разных сторонах жизни Гагарина на космодроме: его встречах с жителями города, занятиях спортом, минутах отдыха, участии в культурных и общественных мероприятиях.

Черно-белые фотографии 60-х... они отчетливо передают дух времени, романтического периода первых звездных стартов и великих космических достижений нашей страны, – времени, символом которого стала незабываемая гагаринская улыбка.

Кроме того, в фотоальбоме указаны имена боевого расчета по запуску КК «Восток», военных испытателей и специалистов. Книга будет интересна современникам и нужна будущим поколениям.

Книга объемом 224 стр. выпущена на мелованной бумаге. Ее можно приобрести в нашей редакции по **160 руб.** С почтовой пересылкой – **190 руб.**

Денежные переводы отправлять по адресу:  
127427, Москва, до востребования,  
«Новости космонавтики»,  
Давыдовой В.В.

## Сообщения ▶

⇨ На заседании Правительства РФ 21 июня утверждён перечень 30 федеральных программ, финансирование которых будет заложено в бюджет 2002 г. Среди них – утвержденная Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг., а также программы, подготавливаемые к утверждению: «Глобальная навигационная система» (координатор – Росавиакосмос), «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 гг. и на период до 2015 г.» (Росавиакосмос), «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса до 2010 г.» (Минпромнауки России – координатор, Минатом России, Росавиакосмос, Рособорприпасы, РАВ, РАСУ, Россудостроение). Из числа утвержденных ранее будет финансироваться в ограниченном объеме (первоочередные мероприятия и пусковые объекты) программа ФАП-СИ «Создание и развитие информационно-телекоммуникационной системы специального назначения в интересах органов государственной власти (2001–2007 гг.)» – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Постановлением Правительства РФ №442 от 7 июня установлено, что, в соответствии со статьей 9 Федерального конституционного закона «О Государственном флаге Российской Федерации», изображение Государственного флага Российской Федерации наносится на ракетно-космические комплексы, запускаемые Российской Федерацией, а правила нанесения этого изображения устанавливаются Росавиакосмосом. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Распоряжением Правительства РФ №784-р от 7 июня С.О.Дыкин (Минобороны России) и Н.И.Шумков (Росавиакосмос) утверждены членами Российской части Совместной комиссии по наблюдению и инспекциям, созданной в соответствии с Договором между СССР и США о сокращении и ограничении стратегических наступательных вооружений от 31 июля 1991 г. (СНВ-1). Одновременно от этих обязанностей освобождены Куликов О.П. и Шлюков В.Н. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Распоряжением Правительства РФ №854-р от 28 июня за федеральным государственным унитарным предприятием «НПО машиностроения» сохранен статус федерального научно-производственного центра. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ По сообщению ИТАР-ТАСС и РИА «Новости» от 5 июня, российские космонавты Талгат Мусабаев и Юрий Батурин прибыли на отдых в центр реабилитации космонавтов на о-ве Лансароте (Канарские о-ва). В соответствии с соглашением, заключенным в 2000 г. между ИМБП и автономным правительством Канарских островов, российские космонавты в течение двух недель будут проходить там процесс физической реабилитации. В опубликованном в испанской газете «Паис» интервью они сообщили, что в июле отправятся в гости к своему новому другу Деннису Тито. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 14 июня Канадское космическое агентство сообщило, что Жюли Пайетт первой из отряда астронавтов Канады закончила курс подготовки и получила сертификат оператора роботизированной Мобильной системы обслуживания (MSS) МКС. Подготовка проводится на базе Центра тренировок и имитаций MSS в штаб-квартире агентства. В ходе двухнедельных занятий космонавты и астронавты учатся управлять манипулятором SSRMS и его будущим расширением SPDM. – И.Л.



# «КОСМОС-2378»



- наклонение орбиты – 82.93°;
- минимальная высота (в перигее) – 981 км;
- максимальная высота (в апогее) – 1023 км;
- период обращения – 104.9 мин.

В каталоге Космического командования США «Космос-2378» получил номер **26818** и международное обозначение **2001-023A**.

Боевыми расчетами при подготовке и проведении пуска руководили начальник испытательного центра полковник О.В.Майданович, начальник испытательного управления Н.Н.Мещеряков и командир испытательной части полковник А.И.Шевкунов под общим руководством начальника космодрома генерал-лейтенанта Г.Н.Коваленко.

Для Плесецка пуск 8 июня стал 402-м за период летно-космических испытаний и эксплуатации носителя 11К65М «Космос-3М». Впервые он стартовал с Плесецка 15 мая 1967 г. со спутником «Космос-158».

Коммерческий 401-й пуск, состоявшийся 21 ноября, был аварийным: вторая ступень и спутник QuickBird 1 сошли с орбиты в конце первого витка. Запуск российского аппарата должен был «реабилитировать» носитель в глазах заказчиков. Старт планировался на 26 апреля в 23:04 ДМВ, однако в ходе подготовки пуска боевыми расчетами космодрома была выявлена неисправность в системе управления рулевыми двигателями второй ступени РН. После того, как специалисты ПО «Полюс» (Омск) устранили неисправности, носитель был вновь подготовлен к пуску, и он прошел безупречно.

## В шестую плоскость

Параметры орбиты, место и время запуска, использованный носитель позволяют утверждать, что запущен аппарат 11Ф627 [1, сс.51, 304], который входит в состав боевой космической навигационно-связной системы «Циклон-Б» [2, сс.126-127, 196], обеспечивающей действия российского ВМФ. По сообщению представителя пресс-службы космодрома А.Потехиной, это 91-й пуск навигационно-связного спутника такого типа с космодрома Плесецк. Первым из них был «Космос-700», запущенный 26 декабря 1974 г.

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**8 июня** в 18:08:42.212 ДМВ (15:08:42 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск России был произведен пуск ракеты-носителя «Космос-3М» со спутником «Космос-2378». По сообщению пресс-службы КВР, пуск был произведен в интересах Министерства обороны РФ. Командный пункт КВР (начальник – полковник Евгений Смирнов) сообщил, что пуск прошел успешно.

В 19:11:27 ДМВ аппарат отделился от ракеты-носителя и был выведен орбиту, близкую к расчетной, а в 19:45:28, в конце 1-го витка, был взят в управление Главным центром испытаний и управления космическими аппаратами и контроля космического пространства КВР. С «Космосом-2378» была установлена и поддерживается устойчивая связь. Параметры фактической орбиты, по сообщению ИТАР-ТАСС от 9 июня, составили:







Стыковка «Космоса-2378» с носителем

Дата и время запуска, ДМВ	Наименование КА	Условная долгота узла	Номер плоскости
26.02.1991, 07:53	Космос-2135	163.1	1
01.07.1992, 23:16	Космос-2195	161.8	1
02.11.1993, 15:10:09	Космос-2266	163.3	1
06.10.1995, 06:23:11	Космос-2321*	163.5	1
16.01.1996, 18:33:46	Космос-2327	162.9	1
05.09.1996, 15:47:39	Космос-2334	163.1	1
23.09.1997, 19:44:51	Космос-2346	163.3	1
15.04.1992, 10:18	Космос-2184	193.6	2
22.03.1995, 07:09:02	Космос-2310	193.5	2
17.04.1997, 16:03:22	Космос-2341	193.4	2
22.08.1991, 15:35	Космос-2154	224.4	3
29.10.1992, 13:41	Космос-2218	224.4	3
26.08.1999, 15:02:15	Космос-2366	223.2	3
27.11.1991, 06:30	Космос-2173	254.8	4
01.04.1993, 21:57	Космос-2239	254.6	4
20.12.1996, 09:43:59	Космос-2336	254.6	4
16.04.1991, 10:22	Космос-2142	285.0	5
09.02.1993, 05:57	Космос-2233	285.5	5
24.12.1998, 23:02:19	Космос-2361	281.2	5
18.02.1992, 01:05	Космос-2180	316.4	6
26.04.1994, 05:14:15	Космос-2279	315.4	6
08.06.2001, 18:08:42	Космос-2378	314.7	6

\* Аварийный орбитальный пуск: не выполнено «скручивание» орбиты.

Данные о запусках КА, выполненных в 1991–2001 гг., приведены в таблице. Условная долгота восходящего узла орбиты для каждого запуска рассчитана исходя из даты и времени запуска и скорости прецессии, которая для орбит с такими параметрами составляет один оборот за 208.71 суток. Нумерация плоскостей дана по возрастанию условной долготы узла и совпадает с нумерацией, принятой в сообществе радиолюбителей [3].

Из таблицы видно, что «Космос-2378» запущен в 6-ю плоскость, где дольше всего не происходила замена старого аппарата. (Если бы запуск состоялся 26 апреля, как планировалось, то это произошло бы ровно через семь лет после запуска в 6-ю плоскость предыдущего аппарата «Космос-2279».)

9 июня британский радиолюбитель Боб Кристи, член знаменитой Кеттерингской группы, сообщил о приеме от «Космоса-2378» радиосигналов на частотах 149.94 и 399.84 МГц, характерных для 6-й плоскости системы.

Слежение за российскими навигационными спутниками западные радиолюбители ведут уже многие годы. В сети Интернет существует список рассылки Hearsat-L, в котором они обмениваются результатами своей работы. На сайтах [3] и [4], организованных и поддерживаемых участниками Hearsat-L в помощь начинающим радиолюбителям, приведена обобщенная информация по радиосигналам, принимаемым от спутников российской навигационно-связной системы. В частности, страница [4] содержит таблицу используемых частот, где сообщается, что каждый спутник ведет передачу на паре частот в диапазонах 150 и 400 МГц с соотношением между ними 3:8. В пятой плоскости аппараты используют частоты 150.03 и 400.08 МГц, в четвертой – 149.97 и 399.92 МГц, в третьей и шестой – 149.94 и 399.84 МГц, во второй – 149.91 и 399.76 МГц. В первой плоскости одни аппараты используют пару частот 149.97 и 399.92 МГц, другие (в т.ч. последний запущенный «Космос-2346») – 150.03 и 400.08 МГц.

На странице [3] описана структура узкополосного частотно-модулированного

сигнала диапазона 400 МГц, который «легко принимается даже на простейшее оборудование». На частоте несущей идут данные со скоростью 50 бит/с. Имеются также три поддиапазона, отнесенные на 3, 5 и 7 кГц в обе стороны от несущей. В поддиапазонах 3 и 5 кГц передаются навигационные данные, а в поддиапазоне 7 кГц – временные метки с секундным интервалом.

На сайте [3] периодически обновляется сводка состояния спутников военной и гражданской («Цикада») навигационной группировки с указанием используемых частот и состояния аппарата. Для «Космоса-2279», предшественника запущенного аппарата в 6-й плоскости, во всех сводках начиная с 1999 г. значилось «Off» – «Выключен». Однако из [2, с.215] следует, что спутники военной навигационно-связной системы имеют ограниченное время работы бортовой аппаратуры на витке. И если западные радиолюбители не принимали сигналы определенного навигационного спутника, из этого, вообще говоря, не следует, что он не работал на других частях витка.

За 10 лет в каждую из плоскостей было запущено по три КА, за исключением первой, в которую было выполнено шесть успешных пусков. Последний запуск в 3-ю плоскость был выполнен в 1999 г., в 5-ю – в 1998 г., в 1-ю и 2-ю – в 1997 г., а в 4-ю плоскость – в 1996 г. По логике, ближайшим кандидатом на замену является «Космос-2336» в 4-й плоскости. Но до сих пор зарубежные радиолюбители «не имели претензий» к работе этого аппарата.

*Источники:*

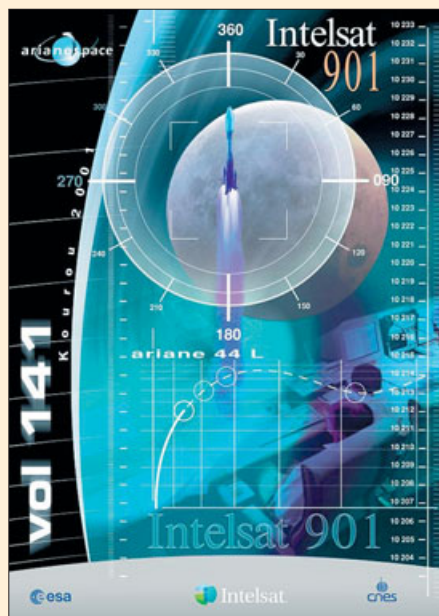
1. Государственное предприятие «Научно-производственное объединение прикладной механики имени М.Ф.Решетнева». Железногорск: НПО ПМ и ООО «Прикладные технологии», 1999.
2. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 1. М., 1997.
3. <http://www.hearsat.org/navsats.txt>, просмотрено 06.07.2001.
4. <http://www.hearsat.org/hs-muson.html>, просмотрено 06.07.2001.



Чистка обтекателя производится с помощью обыкновенного бытового пылесоса



# В ПОЛЁТЕ IntelSat НОВОЙ СЕРИИ



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**9 июня** в 06:45 UTC (03:45 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена РН Ariane-44L (полет V141). Носитель вывел на орбиту спутник связи IntelSat 901 Международной организации спутниковой связи IntelSat.

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

- > наклонение –  $6.99^\circ$  ( $7.0 \pm 0.06^\circ$ );
- > высота перигея – 199.7 км ( $199.8 \pm 3$  км);
- > высота апогея – 35884 км ( $35943 \pm 150$  км).

Первоначально в материалах по запуску указывалась несколько иная целевая орбита –  $7^\circ$ ,  $225 \times 35945$  км. Расчет по данным Космического командования США дал параметры начальной орбиты, заметно отличающиеся от объявленных официально:

- > наклонение –  $7.05^\circ$ ;
- > высота перигея – 187.5 км;
- > высота апогея – 35751 км;
- > период обращения – 627.4 мин.

Согласно сообщению Группы орбитальной информации Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА IntelSat 901 присвоено международное регистрационное обозначение **2001-024A**. Он также получил номер **26824** в каталоге Космического командования США.

Выполнив при помощи бортовой ДУ не менее четырех больших коррекций, к 16 июня аппарат вышел на околостационную орбиту, а 22 июня был стабилизирован во временной точке стояния  $67.5^\circ$  з.д.

КА серии IntelSat 901 разработан по заказу IntelSat американской компанией Space Systems/Loral (Пало-Альто, шт. Калифорния) на основе усовершенствованной базовой платформы FS-1300, получившей название FS-1300 Extended. Главное отличие

от стандартной FS-1300 состояло в увеличенной мощности системы электропитания за счет роста площади солнечных батарей.

Стартовая масса КА – 4723 кг, сухая масса – 1972 кг. Габариты при запуске  $2.80 \times 3.50 \times 5.56$  м. После раскрытия на геостационарной орбите СБ максимальный размер составляет 31 м. Мощность бортовой системы электропитания – 10 кВт. Спутник имеет трехосную систему ориентации. Гарантированное время активного существования – 13 лет.

Назначение спутника – связь и непосредственное телевидение. Для этого на нем установлены 44 транспондера диапазона С и 12 диапазона Ku. Ширина полос пропускания для обоих диапазонов – 36 МГц. Эквивалентная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ) для глобальных лучей составляет 31.0–34.5 дБ-Вт, перенацеливаемых – 36.0–40.4 дБ-Вт, зональных – 36.0–42.9 дБ-Вт. Частоты передачи «вверх» в С-диапазоне 5850–6425 МГц, в Ku-диапазоне 14.00–14.50 ГГц. Частоты вещания «вниз» составляют в С-диапазоне 3625–4200 МГц, а в Ku-диапазоне 10.95–11.20 и 11.45–11.70 ГГц.

Расчетная точка стояния КА –  $18^\circ$  з.д. над Атлантическим океаном. В ней IntelSat 901 будет обслуживать пользователей Северной и Южной Америки, Европы, Африки и Ближнего Востока.

IntelSat 901 – первый аппарат новой серии IntelSat IX. Всего планируется запустить семь таких спутников. В августе должен отправиться на орбиту IntelSat 902. В четвертом квартале 2001 г. намечен запуск спутников 903 и 904. В начале 2002 г. на орбиту отправится 905-й, а 906-й и 907-й будут запущены во второй половине 2002 г. За одним исключением, все запуски будут выполнены с помощью РН Ariane-44L или Ariane 5. Лишь IntelSat 903 планируется вывести на орбиту на РН «Протон-К» с РБ ДМЗ. Первоначально запуск именно IntelSat 901 планировалось выполнить на российском «Протоне-М». Об этом было объявлено 10 ноября 1997 г. Однако из-за задержки в создании модернизированного «Протона» сперва IntelSat 901 был изменен на IntelSat 903, а затем по той же причине пришлось перенести его на старый носитель «Протон-К».

Кроме семи КА «девятой» серии, IntelSat наметил на первый квартал 2002 г. запуск на китайской РН «Великий поход» КА IntelSat APR-3 для обеспечения услуг связи в Азиатско-Тихоокеанском регионе (APR – Asia-Pacific Region). А уже с 2003 г. планируется начать вывод на орбиту спутников «десятого» поколения: IntelSat 10-01 в первом квартале, IntelSat 10-02 во втором или третьем. Носители для этих пусков пока не выбраны.

Что касается компаний, обеспечивших этот запуск, то они давние партнеры IntelSat. Space Systems/Loral до 901-го уже изготовил 24 спутника для этой организации, а РН Ariane использовались уже для вывода на орбиту 17 КА IntelSat.

КА семейства IntelSat IX должны заменить спутники IntelSat VI, выведенные на орбиту в период 1989–91 гг. Большая мощность сигнала с КА серии IntelSat IX обеспечит лучший охват и более сильный сигнал для пользователей, что позволит, в первую очередь, удовлетворить возросший спрос на услуги цифровой связи. Состав полезной нагрузки остальных шести «девятисотых» будет идентичен 901-му.

Международная организация IntelSat имеет в своем распоряжении глобальную систему спутниковой коммуникации, обеспечивающую голосовую связь, телетрансляцию, передачу данных и предоставление Internet-услуг на территории практически всего земного шара (кроме приполярных областей) для жителей более чем 140 стран и 60 территорий, являющихся членами IntelSat.

Состоявшийся пуск был 141-м для РН Ariane и 32-м для модификации Ariane-44L, оснащенной четырьмя жидкостными ускорителями PAL. Предыдущая РН Ariane стартовала еще 8 марта 2001 г. Перерыв в пусках на три месяца был вызван задержками в изготовлении полезных нагрузок для носителей компании Arianespace.

Сборка РН Ariane-44L для полета V141 началась 26 апреля и завершилась 7 мая, а 18 мая РН была вывезена на пусковую установку ELA-2.

Спутник прибыл в Куру 2 мая. 31 мая головной блок, состоящий из КА, обтекателя и адаптера, был установлен на третьей ступени носителя. Пуск планировался на 8 июня с 06:44 до 07:44 UTC. Однако в этот день за 25 минут до открытия стартового окна последовал перенос старта на сутки. Причиной переноса стала погода: ветер на высоте превышал допустимую величину. Если бы с РН произошла авария, ее обломки могли бы упасть вне выделенной трассы. На следующий день высотный ветер вошел в норму. Старт был выполнен в самом начале стартового окна (06:45–07:45 UTC).

Выведение проводилось по следующей баллистической схеме:

0	запуск ДУ первой ступени и ускорителей PAL
0:00:4.4	контакт подъема
0:00:16	конец вертикального этапа подъема
0:02:30	отделение стартовых ускорителей PAL
0:03:31	отделений первой ступени
0:03:34	запуск ДУ второй ступени
0:04:24	сброс ГО
0:05:43	отделение второй ступени
0:05:48	запуск ДУ третьей ступени
0:18:49	отключение ДУ третьей ступени
0:20:56	отделение КА IntelSat 901
0:22:13	начало маневра уклонения третьей ступени
0:24:10	окончание работы компании Arianespace по полету V-141

Следующий пуск РН семейства Ariane намечен на 12 июля. В миссии V142 РН Ariane-5G должна вывести на орбиту экспериментальный КА связи Artemis EKA и телекоммуникационный КА BSAT-2b японского консорциума B-SAT.

По материалам Arianespace, Space Systems/Loral и IntelSat



# На орбите «расцвела»

## НОВАЯ «Астра»

Ю. Журавин.

«Новости космонавтики»

Фото С. Сергеева

**16 июня** в 04:49:00 ДМВ (01:49:00 UTC) с 23-й пусковой установки 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми расчетами Росавиакосмоса при поддержке боевых расчетов Космических войск РФ выполнен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 40302 с РБ ДМЗ. В 11:45 ДМВ на переходную к геостационарной орбиту был выведен телекоммуникационный спутник Astra 2C.

КА принадлежит компании Societe Europeenne des Satellites S.A. (SES, штаб-квартира расположена в Люксембурге). Поставщиком пусковых услуг выступило российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS).

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

- > наклонение –  $15.99^\circ$  ( $16.0 \pm 0.75^\circ$ );
- > высота перигея – 7706.6 км ( $7700.0 \pm 400$  км);
- > высота апогея – 35826.6 км ( $35836.0 \pm 150$  км).

Расчет по орбитальным элементам дал следующие параметры начальной орбиты:

- > наклонение –  $16.01^\circ$ ;
- > высота перигея – 7699 км;
- > высота апогея – 35837 км;
- > период обращения – 783.1 мин.

Уникальный по точности запуск!

КА Astra 2C присвоено международное регистрационное обозначение **2001-025A**. Он также получил номер **26853** в каталоге Космического командования США.

КА Astra 2C – двенадцатый спутник системы Astra. Он изготовлен компанией Boeing Satellite Systems (BSS) на основе базового блока BSS-601HP. Аппарат имеет стартовую массу 3643 кг. При запуске его габариты составляют 3.3 м в длину и ширину и 5.5 м в высоту. На геостационарной орбите он разворачивает солнечные батареи (размах 26 м) и антенные рефлекторы (размах 10 метров). Система ориентации спутника – тре-



ксовая. Гарантийный срок активной эксплуатации КА – 15 лет.

Система электропитания спутника включает две солнечные батареи с фотоэлектрическими преобразователями из арсенида галлия мощностью 7 кВт и 28-элементная никель-водородную буферную батарею. На Astra 2C установлена двухкомпонентная апогейная двигательная установка многократного запуска. Для коррекции точки стояния аппарат использует ионную двигательную установку XIPS (Xenon Ion Propulsion System), работающую на ксеноне. Использование ионной ДУ позволяет сократить на 90% массу запасов рабочего тела.

Полезная нагрузка Astra 2C состоит из 32 транспондеров с шириной полосы пропускания по 33 МГц, работающих в Ku-диапазоне (14/11 ГГц). Ретрансляторы используют в качестве усилителей лампы бегущей волны с выходной мощностью 105 Вт каждая. Режим работы этих ретрансляторов – цифровой. BSS гарантирует работу как минимум 28 из 32 ретрансляторов через 5 лет после запуска спутника. Кроме того, на Astra 2C установлены усовершенствованные антенны, использующие два больших облегченных рефлектора.

Аппарат предназначен для непосредственного теле- и радиовещания на Западную Европу. В обозначении спутников семейства Astra всегда кодировалась точка его стояния на геостационаре: группа Astra 1 размещалась в  $19.2^\circ$  в.д., Astra 2 – в  $28.2^\circ$  в.д., а для еще не запускавшихся Astra 3 изготовлена точка  $23.5^\circ$  в.д. Такое правило верно для всех КА Astra, за исключением 1D, который в 1998–2000 гг. «гулял» между точками  $19.2^\circ$  в.д. и  $28.2^\circ$  в.д. и сейчас стабилизирован в последней (см. таблицу, составленную по данным Дж.МакДауэлла).

Однако в сообщении SES, посвященном запуску КА Astra 2C, в качестве расчетных точек были названы обе: и  $19.2^\circ$  в.д., и  $28.2^\circ$  в.д. Дело в том, что запуск нового мощного КА Astra 1K в точку  $19.2^\circ$  в.д. задерживается. Поэтому 2C будет временно работать вместо него в этой точке. Там он подстрахует Astra 1A, у которого заканчивается гарантийный 13-летний ресурс. Но как только 1K придет в нее и будет введен в эксплуатацию, 2C переберется в свою «законную» точку  $28.2^\circ$  в.д.

Контракт на запуск КА Astra 2C в ILS вполне оправданно назвали «экспресс-пуск». Действительно, соглашение о предоставлении пусковых услуг ILS с SES было подписано всего за полгода до старта при норме в два года.

Начало программы запусков КА семейства Astra на «Протонах» было положено 10 декабря 1993 г., когда состоялось подписание контракта между компаниями Lockheed-Khrunichev-Energia (предшественник ILS) и SES. В нем были оговорены один твердый запуск (Astra 1F) и резервирование еще четырех пусков «Протона-К». 29 сентября 1995 г. уже ILS заключило субконтракт с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева LKE/93-MG-190 о поставке РН под пять запусков КА Astra.

Компания SES оказалась первым коммерческим клиентом для РН «Протон», выведя на нем свой КА Astra 1F в апреле 1996 г. Затем последовали Astra 1G, Astra 2A, Astra 1H.

Запуск спутника Astra 2C еще в период его строительства планировался на «Протоне». Однако полная неопределенность с пу-

**Точки стояния КА семейства Astra (по данным Дж.Мак-Дауэлла)**

КА	NORAD	Международное обозначение	Дата старта	Точка стояния $19^\circ$ в.д.	Точка стояния $28^\circ$ в.д.
Astra 1A	19688	1988-109B	11.12.1988	1989–	
Astra 1B	21139	1991-015A	02.03.1991	1991–	
Astra 1C	22653	1993-031A	12.05.1993	1993–	
Astra 1D	23331	1994-070A	01.11.1994	1995–1998; 1998; 2000–1998–1999	
Astra 1E	23686	1995-055A	19.10.1995	1995–	
Astra 1F	23842	1996-021A	08.04.1996	1996–	
Astra 1G	25071	1997-076A	02.12.1997	1998–	
Astra 2A	25462	1998-050A	30.08.1998		1998–
Astra 1H	25785	1999-033A	18.06.1999	1999–	
Astra 2B	26494	2000-054A	14.09.2000		2000–
Astra 2D	26638	2000-081A	20.12.2000		2001–
Astra 2C	26853	2001-025A	15.06.2001		2001–

сками «Протона» после 1 января 2001 г. из-за проблемы с американскими квотами торгмозила заключение соглашения по Astra 2C. Тем не менее Центр Хруничева и РКК «Энергия» продолжили вести работы по носителю и разгонному блоку, рассчитывая на благополучное разрешение вопроса с квотами. И как только в начале декабря 2000 г. Соединенные Штаты полностью отменили квоты, переговоры по 2C «рванули с места в карьер». Сторонам удалось быстро согласовать

сроки пуска. Уже в конце декабря Центр Хруничева вставил Astra 2С в свой график на июнь 2001 г. Официально о запуске было объявлено 22 января 2001 г.

В конце марта РН серии 40302 для запуска КА Astra 2С была доставлена на космодром. Спутник прибыл на Байконур 22 мая, а на следующий день началась непосредственная подготовка к пуску. 11 июня РН «Протон-К» с РБ ДМЗ и КА Astra 2С была вывезена из МИК 92-1 и установлена на стартовом комплексе 81-й площадки. Предстартовые операции начались согласно технологическому графику. По оценке Госкомиссии, подготовка к запуску прошла «достаточно благополучно».

Как сообщили агентству Интерфакс в Федеральном космическом центре (ФКЦ) Байконур, в настоящее время на стартовом комплексе, предназначенном для пусков РН «Протон», проводится прокладка оптико-волоконных линий связи (ОВЛС). По словам специалистов ФКЦ, это позволит усовершенствовать предстартовую проверку КА. — Ю.Ж.

Вечером 15 июня на заседании Государственной комиссии было принято решение о заправке РН компонентами ракетного топлива и проведении заключительных предпусковых технологических операций. Подготовка и пуск прошли в соответствии с графиком. Выведение КА Astra 2С проводилось по стандартной для «Протона-К» баллистической схеме: первые три ступени носителя вывели головной блок на опорную низкую орбиту, затем последовали два включения разгонного блока ДМЗ.

В течение нескольких следующих дней на 5-м, 8-м, 10-м, 12-м и 13-м витках вокруг Земли были выполнены пять включений апогейной ДУ спутника. В результате КА перешел на геостационарную орбиту и 25 июня был стабилизирован во временной точке стояния 32.4° в.д. На 11-е сутки полета были развернуты панели солнечных батарей спутника и его антенны.

Завершив полный цикл испытаний систем, КА будет переведен в точку 19.2° в.д. Его эксплуатация начнется приблизительно через пять недель после запуска.

Спутник Astra 2С стал пятым аппаратом SES, запущенным на российском носителе. Семь других КА серии Astra были запущены на РН семейства Ariane. Пристрастия SES очевидны: компания использует только европейские носители (считая Россию европейским государством). Даже предлагаемые той же ILS ракеты семейства Atlas люксембургская фирма упорно не использует; впрочем, как и другие американские носители (включая Sea Launch). Очевидно, это вполне нормальный европейский протекционизм.

В графике запусков SES на данный момент анонсированы еще два пуска. В декабре 2001 г. на РН «Протон-К» г. стартует КА Astra 1К. Доставка КА на Байконур и начало подготовки к этому пуску запланированы на конец октября 2001 г. Этот спутник изготавливает компания Alcatel Space. Он будет иметь 46 транспондеров диапазона Ku и два диапазона Ka. Astra 1К должен занять позицию в точке 19.2° в.д. и станет самым мощ-



ным КА в «космическом флоте» SES. В первом квартале 2002 г. на орбиту должна отправиться Astra 3А. Она станет первым КА SES, который начнет осваивать новую орбитальную позицию — 23.5° в.д. Спутник будет изготовлен в BSS, оснащен 20 транспондерами. Носителем для Astra 3А послужит Ariane 5. Видимо, такие «ариано-протонные» вкусы и дальше будут свойственны для SES.

*По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, SES, BSS и сообщениям агентства Интерфакс*

#### Сообщения ▶

⇨ Федеральная комиссия по связи США отменила выданную в июле 1997 г. компании Ellipso Inc. лицензию на предоставление услуг спутниковой связи. Лицензия предусматривала вывод на орбиту двух спутниковых группировок: Concordia (7 КА) и Borealis (10 КА). Ellipso Inc. лишена лицензии на том основании, что до сих пор не приступила к изготовлению спутников. — А.Ж.

◆ ◆ ◆

⇨ 21 июня из-за выхода из строя одного из стволів спутника «Горизонт» №43Л, работающего в точке 40° в.д., была прекращена трансляция теле- и радиопрограмм Всероссийской государственной телерадиокомпании (ВГТРК) в европейской части России и странах Западной Европы. С использованием наземных линий к 22 июня вещание было восстановлено почти в полном объеме. Часть приемных станций ВГТРК пришлось переориентировать на спутник, транслирующий программу РТР на Урал и Западную Сибирь с двухчасовым сдвигом относительно Москвы. — И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 5–15 июня американский КА ДЗЗ Landsat 4 был уведен с рабочей солнечно-синхронной орбиты с наклоном 98.26°, высотой 691×714 км и периодом 98.886 мин на значительно более низкую — 582×601 км, 96.539 мин. По-видимому, этот маневр связан с сообщением Геологической службы США от 8 мая о начале вывода из эксплуатации спутников Landsat 4 и Landsat 5. КА Landsat 4 был запущен 16 июля 1982 г. и является рекордсменом по длительности работы среди низкоорбитальных КА (он на 3.5 года старше комплекса «Мир»!). В последние годы, после отказа в радиоканале передачи снимков на Землю, аппарат использовался для летной отработки программного обеспечения для своего собрата, запущенного 1 марта 1984 г. и работающего по назначению до сих пор. Однако Landsat 5 также будет деактивирован из-за слишком высокой стоимости эксплуатации. — И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ По сообщению Reuters от 20 июня, в ВВС США образованы две новые эскадрильи для «защиты от атак нашей космической инфраструктуры» — гражданских и военных спутников. Об этом заявил в Комитете по делам вооруженных сил в Конгрессе первый заместитель командующего Космическим командованием США генерал-лейтенант Эдвард Андерсон. На авиабазе Шривер образована 527-я эскадрилья космических агрессоров. Это замечательное наименование отражает задачу подразделения — «воспроизводить известные способности потенциальных противников» по воздействию на спутниковые системы США в ходе военных «игр». Задача 76-й космической эскадрильи управления, образованной 22 января на авиабазе Петерсон, — исследовать будущие технологии управления в космосе, испытывая модели и прототипы противоспутниковых систем с целью быстро достичь превосходства в космосе. — И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Американский спутник GOES-2 выведен из эксплуатации и 1–5 мая уведен с геосинхронной орбиты на «орбиту захоронения». Этот метеоспутник был запущен 16 июня 1977 г. и работал по прямому назначению до 1993 г., когда прекратил передачу метеоснимков. Впоследствии аппарат был расконсервирован и в 1995–2001 гг. использовался для связи между университетами, региональными властями и правительствами стран Тихоокеанского региона. — И.Л.



# Первый ICO, долетевший до орбиты



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**19 июня** 04:41:01.770 UTC (07:41:01.770 ДМВ) со стартовой площадки SLC-36В Станции ВВС США «Мыс Канаверал» (Cape Canaveral Air Force Station) стартовыми командами компании Lockheed Martin Astronautics по заказу фирмы International Launch Services осуществлен пуск PH Atlas 2AS (AC-156) с разгонным блоком (РБ) Centaur. При повторном включении двигательной установки РБ вывел на орбиту КА ICO F2 новой системы мобильной спутниковой связи, принадлежащий ком-



пании New ICO (бывшая ICO Global Communications).

Спустя 1 час 52 мин 43 сек после старта спутник отделился от РБ и вышел на орбиту с параметрами:

- > наклонение – 44.92°;
- > минимальное расстояние от поверхности Земли (в перигее) – 10101 км;
- > максимальное расстояние от поверхности Земли (в апогее) – 10115 км;
- > период обращения – 351.1 мин.

Информация, полученная от КА наземной станцией в Брисбене (Австралия) через 1 час 54 мин после запуска, показала хорошее состояние спутника. В каталоге Космического командования США аппарат получил номер **26857** и международное обозначение **2001-026A**. Для «Атласа-2» это был 55-й удачный старт подряд.

Спутник ICO F2<sup>1</sup> массой 2750 кг изготовлен специалистами компании Boeing Satellite Systems Inc. (BSS), отделением The Boeing Company, на основе базового блока Boeing-601M. Его создание и запуск на орбиту обошлись компании New ICO (Уксбридж, Великобритания) в 225 млн \$. Он

находится в двух плоскостях околокруговой орбиты высотой 10390 км и наклонением 45°. Первый пуск использован в основном для тестирования наземного сегмента. Эксплуатация полностью развернутой системы начнется в 2003 г.

«Мы очень довольны запуском спутника для ICO, – сказал Рэнди Бринкли (Randy H. Brinkley), президент BSS. – Этот аппарат является экспериментальным образцом спутников связи для системы следующего поколения. Воeing ожидает большого числа запусков подобных КА и будет работать с ICO в обеспечение уникальной системы телефонной связи и передачи данных...»

По словам Грега Кларка (Greg Clarke), главного исполнительного директора ICO, «это великий день для компании. Запуск существенно изменяет характер ICO».

Компания ICO Global Communications (ныне – New ICO) учреждена в январе 1995 г. для обеспечения услуг глобальной мобильной персональной связи и передачи данных. Контрольный пакет акций фирмы принадлежит инвестиционной группе под руководством пионера «беспроволочных систем» Крэйга МакКоу (Craig McCaw). ICO планирует предлагать т.н. «спутниковую связь третьего поколения» (3G), включая мобильную телефонию, спутниковый доступ к сети Интернет и другие услуги пакетной передачи данных<sup>2</sup>.

Boeing Satellite Systems Inc. – всемирно известный изготовитель коммерческих связных спутников, а также главный поставщик космических систем, спутников и целевых полезных нагрузок для Министерства обороны США, научных и народно-хозяйственных систем.

По материалам BSS, ILS



## Циклограмма запуска КА ICO F2

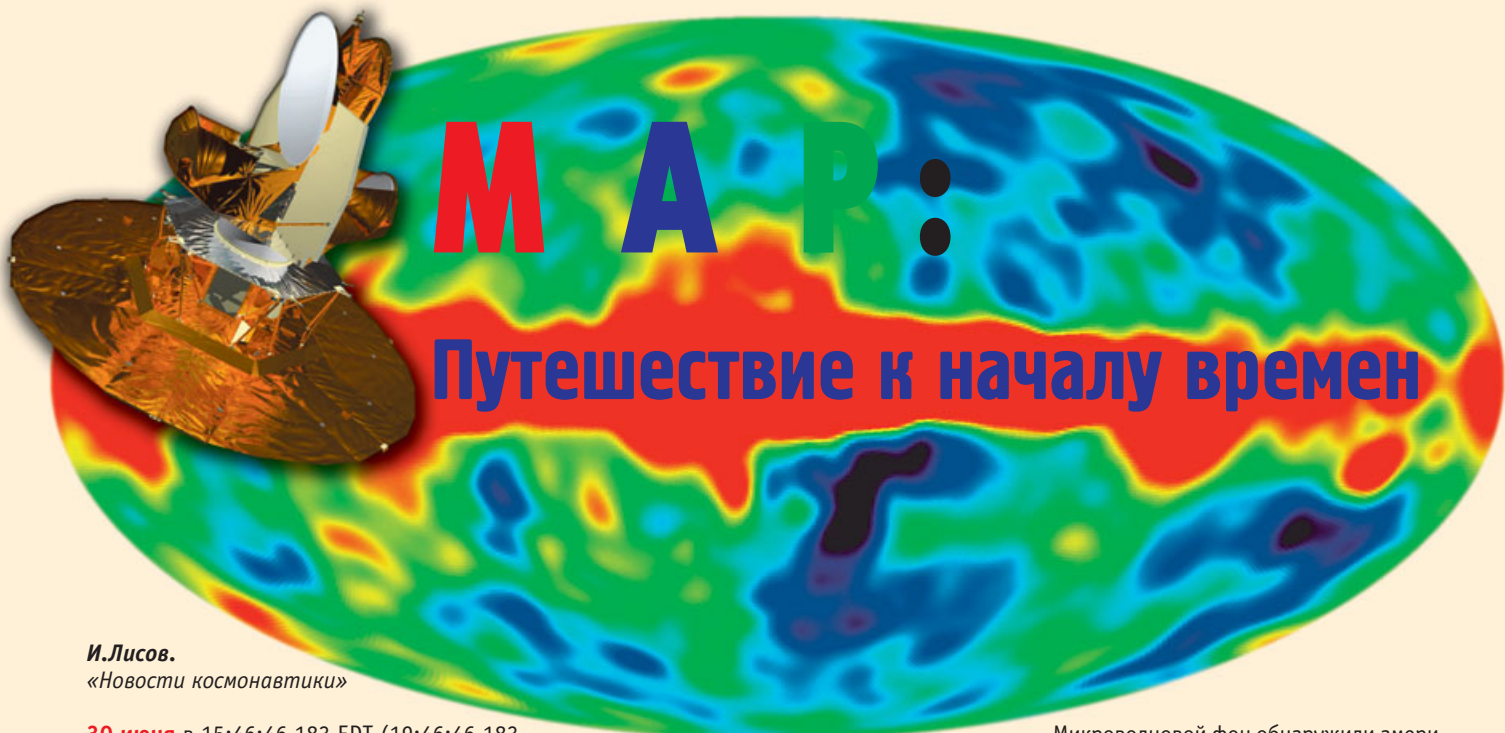
Операция	Полетное время, час:мин:сек
Включение системы наведения	-0:00:11.0
Зажигание пары СТУ, включаемых на земле	-0:00:00.0
Контакт подъема	0:00:00.0
Окончание работы пары СТУ, включаемых на земле	0:00:55.6
Зажигание пары СТУ, включаемых в воздухе	0:00:58.8
Сброс пары СТУ, включаемых на земле	0:01:15.6
Окончание работы и сброс пары СТУ, включаемых в воздухе	0:01:56.3
Отсечка стартовых ЖРД Atlas при ускорении 5.0 g	0:02:43.1
Сброс блока стартовых ЖРД	0:02:46.2
Сброс створок головного обтекателя	0:03:25.2
Отсечка маршевого ЖРД Atlas	0:05:02.5
Включение тормозных РДТУ увода ракеты Atlas	0:05:04.5
Окончание захлаживания ЖРД блока Centaur	0:05:06.0
Начало развертывания раздвижных сопловых насадок ЖРД блока Centaur	0:05:06.1
Окончание развертывания раздвижных насадок	0:05:16.1
Первое включение ЖРД Centaur	0:05:21.0
Первое выключение ЖРД Centaur	0:10:45.7
Окончание захлаживания ЖРД блока Centaur	1:49:00.6
Второе включение ЖРД Centaur	1:49:14.6
Второе выключение ЖРД Centaur	1:49:53.4
Отделение КА	1:52:43.3

сможет обслуживать одновременно до 4500 телефонных звонков.

Этим запуском начинается развертывание многоспутниковой системы связи ICO, включающей 12 КА – десять активно работающих и два запасных. Все аппараты будут

<sup>1</sup> Напомним, что первый аппарат спутниковой системы ICO F1 был потерян 12 марта 2000 г. во время аварии РН «Зенит-3SL», стартовавшей с пусковой платформы комплекса «Морской старт» в Тихом океане.

<sup>2</sup> Подробнее о спутниках и услугах компании ICO см. НК №5, 7, 2000.



**И.Лисов.**  
«Новости космонавтики»

**30 июня** в 15:46:46.183 EDT (19:46:46.183 UTC) со стартового комплекса SLC-17B Станции ВВС «Мыс Канаверал» (США) силами компании The Boeing Co. при поддержке частей 45-го авиакрыла ВВС США был произведен пуск ракеты-носителя Delta 2 с научным спутником MAP. Примерно через 85 минут на высоте 657.6 км аппарат отделился от 3-й ступени носителя и, имея начальную скорость 10.524 км/с, вышел на высокоэллиптическую орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение – 28.74°;
- > минимальная высота – 181.3 км;
- > максимальная высота – 289039 км;
- > период обращения – 6 сут 18 час 11 мин (9731 мин).

В Мировом центре данных А по спутникам (WDC-A, США) MAP был зарегистрирован с международным обозначением **2001-027A** и номером **26859** в каталоге Космического командования США. Само же Командование по состоянию на 8 июля не внесло MAP в свой каталог и не публикует орбитальные элементы на него и на третью ступень носителя, вышедшую на аналогичную орбиту. В каталог внесена лишь 2-я ступень с номером 26860 и международным обозначением 2001-027B.

3 июля вблизи апогея орбиты аппарат выполнил коррекцию, истратив на нее 756 г топлива. Новые параметры орбиты составили:

- > наклонение – 29.18°;
- > минимальная высота – 1018 км;
- > максимальная высота – 299475 км.

Расчетный район работы аппарата – окрестности точки либрации L2 системы Солнце-Земля, расположенной примерно в 1.5 млн км дальше от Солнца, чем Земля. В этой точке притяжение Солнца и Земли складывается таким образом, что спутник может обращаться вокруг Солнца синхронно с Землей. Можно сказать и так: КА будет спутником как Солнца, так и Земли, обращаясь вокруг обоих небесных тел с периодом 1 год.

Точка L2 является неустойчивой, так что MAP не будет находиться непосредственно в ней, а будет двигаться вокруг L2, периодически проводя коррекции и оставаясь от нее на расстоянии в сотни тысяч километров. Такая траектория обусловлена и требованиями по управлению: непосредственно в точке L2 аппарат был бы в тени Земли и не мог бы принимать команды с Земли из-за помех от Солнца.

Чтобы прибыть в L2, спутник должен выполнить три витка вокруг Земли с прохождением перигея 8, 17 и 26 июля, постепенно поднимая высоту апогея. В первых числах августа MAP выполнит пролет Луны и в результате гравитационного маневра выйдет на траекторию перелета к точке L2, которой достигнет примерно через три месяца после запуска.

MAP станет первым КА, работающим в области L2; ранее несколько аппаратов были выведены на «солнечную» сторону относительно Земли, в точку L1. В область L2 ранее заходили аппараты ISEE-3 и Geotail, исследующие магнитный хвост Земли, но надолго в ней не оставались. В ближайшие 10 лет в область L2 предполагается вывести еще до 10 астрономических КА.

Следует ли относить ISEE-3, Wind, SOHO, ACE, MAP и другие аппараты, предназначенные для работы в точках либрации, к спутникам или к межпланетным станциям? По формальному признаку (более или менее постоянное расстояние от Земли) – это ИСЗ. По системам и средствам управления и приема информации – это АМС. Граница между ними весьма условна.

### Картография микроволнового фона

Английское слово map означает «карта». Тот MAP, который был запущен 30 июня, полностью называется Microwave Anisotropy Probe – Зонд для исследования анизотропии микроволнового излучения. Название его подобрано специально: основная задача аппарата MAP – составление детальной карты реликтового излучения, или микроволнового фона Вселенной.

Микроволновой фон обнаружили американские радиоинженеры Арно Пензиас и Роберт Уилсон в серии наблюдений, проведенных с июля 1964 по апрель 1965 г. на малошумящей рупорно-параболической приемной радиоантенне. Задачей Пензиаса и Уилсона было исследование характеристик этой антенны, созданной компанией Bell Laboratories для работы со спутниками связи Telstar. Измерения на частоте 4080 МГц (7.35 см) дали шумовую температуру 6.7 К, из которых 2.3 К приходилось на радиоизлучение атмосферы, 0.9 К – на собственные шумы волновода и антенны, а откуда взялись еще примерно 3.5 К, осталось неясно. Интенсивность этого дополнительного шума не зависела от времени года и ориентации антенны.

Теоретически этот результат был уже предсказан в теории горячей Вселенной, развитой в 1948 г. Джорджем Гамовым. Теория говорила, что в ходе остывания ранней Вселенной при температуре 3000–4000 К произошла рекомбинация водорода и взаимодействие излучения с веществом почти прекратилось – Мир стал «прозрачным». Первичное излучение должно было, остывая обратно пропорционально размеру Вселенной, сохраниться до наших дней. Сам Гамов оценил современную температуру излучения в 7 К, а его ученики Р.Альфер и Р.Герман опубликовали оценку 5 К; затем А.Г.Дорошкевич и И.Д.Новиков показали, что в диапазоне температур 1–30 К интенсивность реликтового излучения будет на много порядков выше излучения звезд и радиогалактик, и рекомендовали поиск излучения в сантиметровом диапазоне. Группа проф. Р.Дикке из Принстона осенью 1964 г. начала подготовку соответствующего эксперимента, но еще до того, как он был проведен, А.Пензиас сообщил о сделанном открытии. В результате в Astrophysical Journal вышли одновременно две статьи – Пензиаса и Уилсона об открытом шумовом избытке (в 1978 г. им была присуждена Нобелевская премия) и Дикке с соавторами, в которой это трехградусное излучение было идентифицировано как реликтовое излучение (термин И.С.Шкловского) горячей Вселенной.

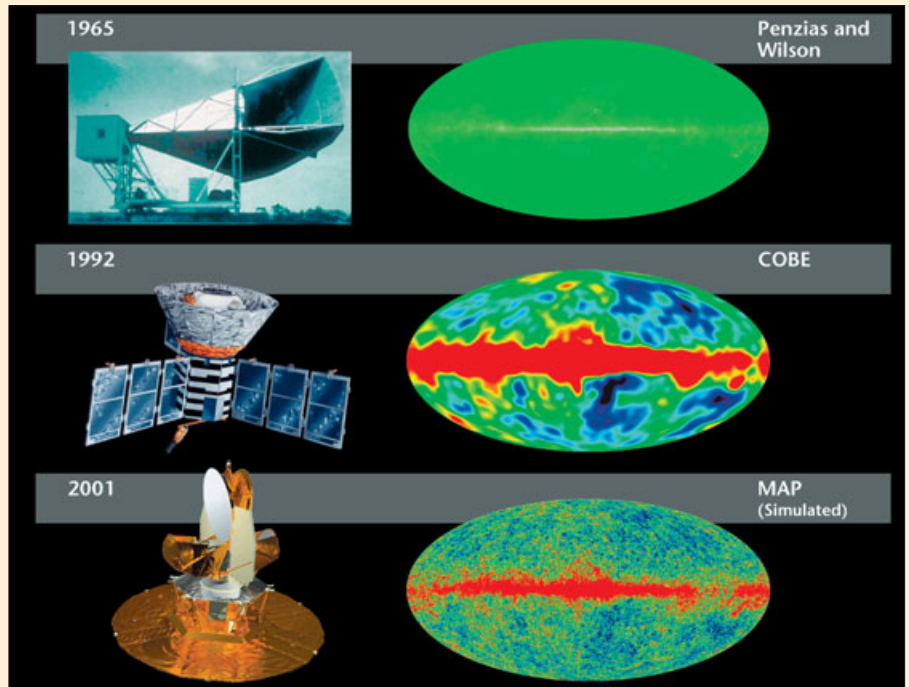


Измерения, проведенные в последующие годы на радиообсерваториях, аэростатах и высотных ракетах учеными Британии, Италии, СССР и США, показали, что – как и предсказывала теория Большого взрыва – микроволновое излучение имеет тепловой спектр, соответствующий излучению абсолютно черного тела с температурой около 2.73 К.

Чрезвычайно интересным был вопрос об изотропии реликтового излучения. Одинакова ли его температура в зависимости от направления в пространстве? Логика подсказывала, что галактики и их скопления, наблюдаемые сегодня, возникли не просто так. В 1946 г. Е.М.Лифшиц и И.М.Халатников показали, что на раннем этапе развития Вселенной должны были возникнуть возмущения плотности, ставшие их «зародышами». А более высокой плотности соответствует и более высокая температура, энергия и частота излучения. Обнаружение анизотропии реликтового излучения позволило бы увидеть распределение плотности во Вселенной всего через 300–400 тысяч лет после Большого взрыва.

Измерения, выполненные на радиотелескопах и аэростатах, позволили выявить лишь анизотропию, связанную с движением Солнца относительно реликтового излучения на уровне 0.003 К. Первая попытка регистрации анизотропии реликтового излучения на спутнике была предпринята в советском эксперименте «Реликт» на КА «Прогноз-9» (запуск 1 июля 1983 г., измерения проводились до февраля 1984 г., КА работал до 19 ноября 1985 г.). Спутник был разработан в НПО имени С.А.Лавочкина, аппаратура «Реликт» – в ИКИ РАН под руководством И.А.Струкова. Измерения в диапазоне 37 ГГц (8.1 мм) проводились дифференциальным методом на радиометре с полосой 400 МГц, угловым разрешением 5.6° и чувствительностью 0.035 К за секунду накопления. Аппарат стабилизировался вращением (0.5 об/мин); один приемный рупор был ориентирован в антисолнечном направлении, а второй, под углом 90° к первому, сканировал полосу неба. Недостатком эксперимента было использование одночастотного прибора – из-за этого результаты измерений не могли интерпретироваться однозначно.

Легко была выявлена дипольная составляющая, соответствующая движению относительно реликтового излучения: галактики – со скоростью около 515 км/с в направлении, составляющем угол 50° с направлением на скопление Девы, Солнца – со скоростью 295 км/с. Неожиданно было обнаружено довольно сильное излучение Галактики на волне 8 мм, впоследствии подтвержденное данными космической обсерватории COBE. В ходе первичной обработки материалов 10000 измерений анизотропии, не связанную с движением Галактики и Солнца, обнаружить не удалось вплоть до уровня 150 мкК (то есть 150 миллионов долей градуса). Лишь использование более совершенной модели радиотракта приемной аппаратуры и другого алгоритма обработки позволило на пределе чувствительности выявить анизотропию. Доклад об этом открытии был сделан А.А.Брюхановым на научном семинаре в Государствен-



От неожиданного результата Пензиаса и Уилсона до температурной карты реликтового излучения COBE – это пройденный наукой путь. На нижнем рисунке показано, какого качества данные ученые ждут от КА MAP

ном астрономическом институте имени П.К.Штернберга в январе 1992 г. Следует ли удивляться, что он не был замечен ни в стране, ни в мире, в отличие от сделанного тремя месяцами позже американского сообщения? Научные публикации российской и американской групп появились практически одновременно.

В 1986 г. на Совете ИКИ было принято принципиальное решение о реализации специализированного эксперимента «Реликт-2» на спутниковой платформе CO-M2 («Прогноз-M2») для составления карты интенсивности реликтового излучения в миллиметровом диапазоне (22, 30, 60 и 90 МГц) и исследования крупномасштабных деталей его температуры. Чувствительность аппаратуры, разработанной для проекта «Реликт-2», составила 2 мК за секунду накопления, угловое разрешение – 7°, комплекс позволял проводить поляризационные измерения. Была разработана методика анализа данных, позволяющая улучшить соотношение сигнал/шум в 10 раз по сравнению с традиционной. Аппарат планировалось вывести в точку Лагранжа L2 системы Солнце-Земля (как и MAP). Проект был включен в Федеральную космическую программу РФ 1993 г., но, несмотря на наличие отработанного спутника, готовность технологического образца аппаратуры и относительно невысокую стоимость испытаний и запуска (порядка 15 млн \$), не был реализован.

В США проект КА для исследования реликтового излучения предложил в 1974 г. Джон Мэзер (John C. Mather). Аппарат получил название COBE (Cosmic Background Experiment, Эксперимент по изучению космического фона). В 1982 г. реализация проекта была возложена на Центр космических полетов имени Годдарда. Аппарат планировалось запустить в декабре 1987 г. на солнечно-синхронную орбиту на шаттле с авиабазы Ванденберг. После «Челленджера» от планов запуска шаттлов с Ванден-

берга отказались, а COBE – тяжелый спутник массой свыше 2000 кг – был переработан для запуска одноразовой «Дельтой». Проект обошелся в 300 млн \$; запуск состоялся 18 ноября 1989 г.

COBE был оснащен тремя научными приборами. Дифференциальный микроволновой радиометр DMR (Differential Microwave Radiometer) проводил измерения в диапазонах 31, 53 и 90 ГГц (соответственно 9.6, 5.7 и 3.3 мм) для обнаружения анизотропии реликтового излучения с пространственным разрешением 5–7°. Абсолютный спектрофотометр дальнего ИК-диапазона FIRAS (Far Infrared Absolute Spectrophotometer) работал в диапазоне 0.1–10 мм и был предназначен для определения спектра реликтового излучения – зависимости температуры от длины волны – для каждой из примерно 1000 пятиградусных областей неба с точностью в 100 раз выше, чем дали предыдущие эксперименты. Наконец, прибор для изучения диффузного ИК-фона DIRBE (Diffuse Infrared Background Experiment) проводил измерения в 10 диапазонах между 1.25 и 240 мкм. Он искал слабое свечение первых звезд и галактик, сместившееся в ИК-диапазон. С этой же целью использовался и высокочастотный канал FIRAS (105–500 мкм).

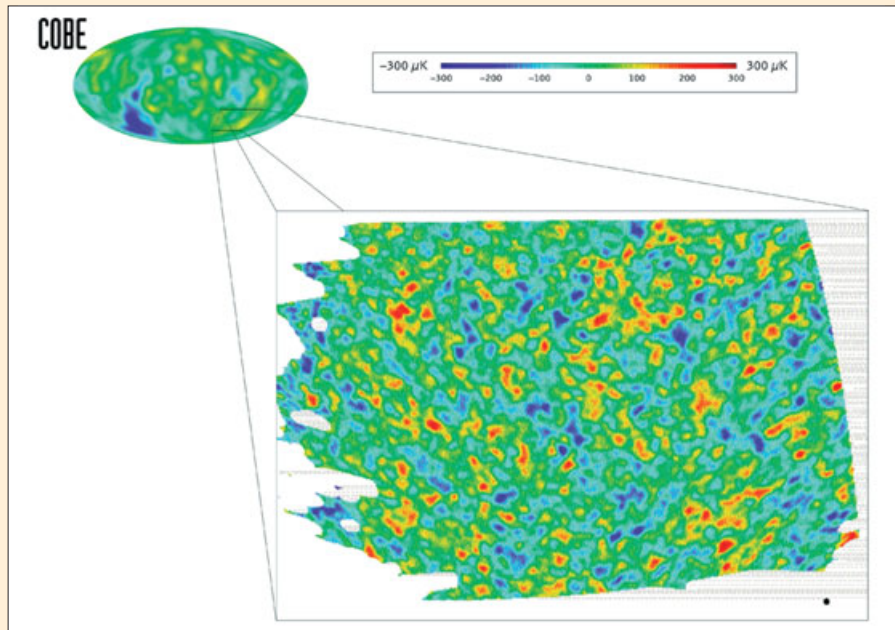
COBE проводил измерения до 1993 г. (вместо одного года по полетному заданию). Результаты первого года измерений представил на сессии Американского физического общества 23 апреля 1992 г. Джордж Смут (George Smoot), научный руководитель эксперимента DMR. Статистический анализ данных показал существование слабых флуктуаций реликтового излучения на уровне 30 мкК (в соответствии с выдвинутой А.Д.Линде гипотезой инфляционного расширения Вселенной) и косвенно подтвердил существование во Вселенной больших количеств скрытой массы. Зрительно флуктуации температуры напоминали «морщины».

7 января 1993 г. на сессии Американского астрономического общества Дж.Мэзер доложил результаты эксперимента FIRAS. Температура реликтового излучения оказалась равной  $2.726 \pm 0.01$  К, величина дипольной анизотропии – 6706 мкК. Спектр излучения оказался гладким, без «особенностей», и соответствовал излучению абсолютно черного тела с точностью до  $5 \cdot 10^{-5}$ . Такой результат означал, что 99.97% излученной энергии Вселенной выделилось в течение первого года после Большого взрыва. После этого выделения сравнимых количеств энергии (за счет черных дыр, излучающих по механизму С.Хокинга, взрыва сверхмассивных объектов, аннигиляции антивещества, распада нестабильных элементарных частиц и т.п.) не было. Это подтверждение теории Большого взрыва участники заседания встретили овацией, стоя. «Я делал доклад в соседней комнате и был вынужден прерваться, когда громоподобные аплодисменты стали слышны сквозь стены», – вспоминает наш американский коллега Джонатан МакДауэлл.

Параллельно с реализацией космического эксперимента COBE выполнялось еще несколько проектов на аэростатах и наземных радиотелескопах. Они отличались ограниченным размером наблюдаемой области, но значительно более высоким угловым разрешением. Уже в декабре 1993 г. анизотропию реликтового излучения подтвердили ученые Массачусеттского технологического института и испанского Института астрофизики. В январе 1994 г. британские исследователи, работавшие на радиотелескопе пика Тенериф (Канарские о-ва), подтвердили обнаружение тонкой структуры реликтового излучения. В марте 1996 г. были опубликованы результаты наблюдений на британском радиотелескопе CAT, чувствительность которого к вариациям температуры фона была в 40 раз выше, чем у COBE. В 1996–1997 гг. было достоверно установлено существование вариаций фонового излучения на субградусных масштабах, предсказанных А.Д.Сахаровым.

Новые важные результаты были опубликованы 26 апреля и 9 мая 2000 г. по результатам измерений на аэростатах BOOMERANG и MAXIMA. Первый, с американо-итальянской аппаратурой, выполнил в декабре 1998 – январе 1999 г. полет вокруг Антарктиды продолжительностью 10.5 суток на высоте 37 км и отснял около 3% небесной сферы с разрешением в 40 раз выше, чем у COBE. Второй поднялся 2 августа 1998 г. в штате Техас на 7 часов. Его 1.3-метровый телескоп наблюдал область диаметром  $11^\circ$  (0.3% всего неба) в созвездии Дракона с разрешением, изменяющимся от  $5'$  до  $10'$ . Эксперимент был организован Университетом Калифорнии в Беркли.

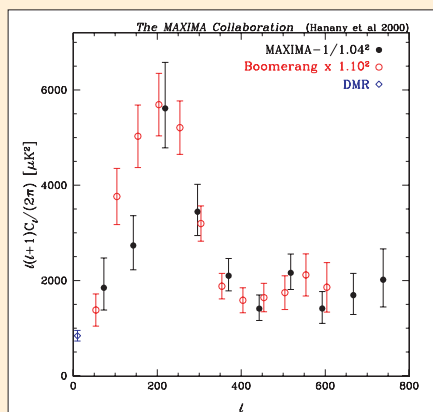
Независимая обработка данных была выполнена на суперкомпьютерах Национального научного вычислительного центра для энергетических исследований Министерства энергетики США. В результате было показано хорошее соответствие полученных изображений и спектров инфляционной модели расширения Вселенной. В обоих экспериментах характерный размер деталей кар-



Детальные данные телескопа BOOMERANG наглядно показывают, что характерный размер «горячих» и «холодных» пятен практически постоянен и соответствует теоретическому

ты температур был приблизительно  $1^\circ$  и в угловом спектре анизотропии на этой отметке располагался выраженный пик. Из того, что структуры ранней Вселенной имеют характерный размер  $1^\circ$ , следует, что геометрия Вселенной является евклидовой (Вселенная «плоская» и не имеет кривизны). В замкнутой Вселенной (радиус кривизны положительен) детали были бы крупнее, а в открытой (радиус отрицателен) – мельче.

Плоская геометрия Вселенной в сочетании с другими космологическими наблюдениями позволяет заключить, что примерно 4.5–5% ее материи приходится на обычное вещество, порядка 30–36% – на так называемую скрытую массу, а остальные 60–65% – на неизвестную форму энергии («скрытая энергия»), которую в уравнениях космологии представляет введенный А.Эйнштейном лямбда-член. Кроме того, плоская Вселен-



Угловой спектр имеет выраженный пик около  $1^\circ$  (по горизонтальной оси отложены номера гармоник)

ная будет расширяться и впредь и этот процесс не сменится сжатием.

Были и неожиданные результаты. Наиболее простая инфляционная модель предсказывала вторичные пики в спектре мощности излучения на отметках полградуса, треть градуса и т.п. Однако эксперименты не показали наличия пика на  $0.5^\circ$ ; впрочем, в данных MAXIMA угадывался

третий пик. Интересно, что низкая интенсивность второго пика была предсказана в 1999 г. с использованием т.н. «модифицированной ньютоновской динамики» (MOND) – гипотезы, альтернативной гипотезе «скрытой массы».

В 2001 г. появились данные о том, что вариации температуры реликтового излучения в экспериментах BOOMERANG и MAXIMA составили порядка 100 мкК при разрешении  $1^\circ$  и около 50 мкК на меньших масштабах до  $0.1^\circ$ .

Наконец, 29 апреля 2001 г. были опубликованы результаты наблюдений на интерферометре DASI (Degree Angular Scale Interferometer – Интерферометр градусного углового масштаба), построенном на Южном полюсе, на полярной станции Амундсен-Скотт, и обеспечивающем угловое разрешение  $6'$ . В этом эксперименте удалось найти все три пика и подтвердить теорию инфляционного расширения.

Дальнейшие исследования планируется провести на приборах CBI Калифорнийского технологического института и TopHat Университета Чикаго и на спутнике MAP, к которому мы и вернемся после затянувшегося вступления. Добавим только, что ЕКА уже разрабатывает КА Planck, который будет с 2007 г. вести измерения микроволнового фона еще более детально, чем MAP: по угловому разрешению – вдвое, по чувствительности и частотным диапазонам – вдесятеро.

### MAP: задачи и характеристики аппарата

10 апреля 1996 г. NASA официально объявило о выборе для проработки и последующего осуществления проекта по изучению анизотропии реликтового излучения MAP. Цель миссии была сформулирована следующим образом: выполнить обзор неба с разрешением  $0.3^\circ$  и чувствительностью 20 мкК при систематических ошибках не выше 5 мкК.

Руководителем проекта стал д-р Чарлз Беннетт (Charles L. Bennett) из Центра кос-





мических полетов имени Годдарда, до этого – заместитель научного руководителя эксперимента DMR на COBE.

МАР был выбран для реализации как часть программы «средних» исследовательских спутников MIDEX и должен был стоить не более 70 млн \$ в ценах 1994 г. Фактически проект обошелся, по разным сообщениям, в 145–160 млн \$. Запуск КА МАР первоначально планировался на ноябрь 2000 г. и состоялся с задержкой на семь месяцев.

Служебный борт КА разработан и изготовлен в Центре Годдарда, научный инструмент – в Принстонском университете. В постановке эксперимента участвуют ученые Университета Чикаго, Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе, Университета Брауна и канадского Университета Британской Колумбии.

Аппарат было решено разместить в точке либрации L2, вдали от микроволнового излучения Солнца, Земли и Луны. Еще одно достоинство этой точки – постоянная освещенность аппарата, при которой конструкция не испытывает переменных тепловых нагрузок. Солнечные батареи КА постоянно ориентированы на Солнце, а инструмент постоянно затенен и экранирован. Штатный режим ориентации КА – закрутка со скоростью 0.464 об/мин, причем ось вращения прецессирует относительно направления на Солнце с периодом 1 час и амплитудой 22.5°. Это позволяет осмотреть 30% неба всего за час.

Стартовая масса МАР – 836.46 кг. Длина аппарата – 3.81, диаметр по солнечному экрану – 5.03 м. Конструкция изготовлена из композиционных материалов и алюминия. Шесть панелей солнечных батарей с фотоэлементами на арсениде галлия-германия общей площадью 3.1 м<sup>2</sup> с выходной мощностью 419 Вт установлены на обратной (солнечной) стороне экрана. В систему электропитания также входит никель-водородная аккумуляторная батарея на 23 А·час. Система ориентации включает два звездных датчика, с помощью которых определяется направление наблюдений, шесть грубых солнечных дат-

чиков и два цифровых и комплект гироскопов для определения текущей ориентации и угловых скоростей (точность определения ориентации 1.8'). Ее исполнительными органами являются три маховика, позволяющие поддерживать необходимый режим вращения. Для достижения рабочей орбиты и коррекций используются восемь двигателей малой тяги (1 фунт, 0.454 кгс), питающиеся гидразином из бака емкостью 72 кг. Система управления и обработки данных с бортовым компьютером управляет системами КА и форматирует данные для отправки на Землю. В системе связи используются две всенаправленные антенны и две антенны среднего усиления. Через них основной и резервный приемопередатчики могут передавать данные со скоростью от 2 до 667 кбит/с. Сеанс управления будет проводиться раз в неделю, сброс данных – раз в сутки.

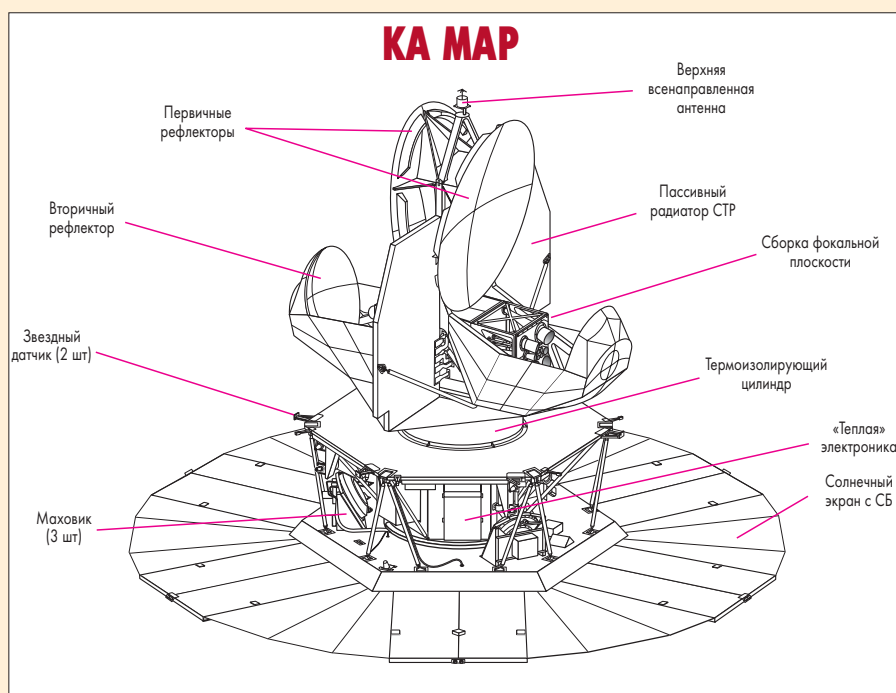
Прибор МАР состоит из двух вносных каскадных телескопов и набора пас-

сивно охлаждаемых до 95 К микроволновых радиометров. Как и «Реликт», МАР работает в дифференциальном режиме, измеряя разность температур между двумя точками в 141° друг от друга. Поэтому и нужно два оптических канала А и В. Первичные рефлекторы (углепластик с напылением слоев алюминия и окиси кремния) имеют размер 1.4×1.6 м, вторичные – 0.9×1.0 м. Поле зрения оптической системы – 3.5×3.5°.

Микроволновые приемники работают в пяти спектральных диапазонах: 22, 30, 40, 60 и 90 ГГц (13.6, 10.0, 7.5, 5.0 и 3.3 мм), что позволяет надежно различить галактический «шум» и другие помехи – и реликтовое излучение. Ширина каждого диапазона составляет 20% от частоты. Максимальное угловое разрешение (0.23°) достигается на 90 ГГц. В каждой фокальной плоскости находится 10 входных апертур: по одной для частот 22 и 30 ГГц, по две для 40 и 60 ГГц и четыре для 90 ГГц. Высокочастотные каналы имеют больший собственный шум, и наличие двух или четырех приемников позволяет достичь равной чувствительности во всех диапазонах. Приемник, получающий сигнал от каждой апертуры, 4-канальный (таким образом, всего на КА 80 отдельных усилителей); пара приемников их двух каналов образует дифференцирующую сборку. Такая организация позволяет исключить при обработке измерений разброс характеристик усилителей и измерять поляризацию. Индивидуальные приемники имеют чувствительность 35 мкК в поле размером 0.3×0.3°, а обработка должна дать чувствительность 20 мкК. Дифракционный экран предохраняет приемники от постороннего микроволнового излучения.

От «теплого» служебного борта инструмент изолирован цилиндром из композиционного материала.

Принятый график сканирования позволяет быстро (за 6 месяцев) выполнить однократный обзор небесной сферы и иметь данные по многим ее точкам с различными



временными интервалами. Миссия аппарата рассчитана на 27 месяцев, включая три месяца на перелет до области L2 и 24 месяца работы (топлива хватит на три года). За это время MAP должен выполнить обзор всего неба и сделать приблизительно 2 млрд измерений. Это позволит установить положение пиков в спектре анизотропии и рассчитать плотность массы и энергии во Вселенной – как «обычной» материи, так и «скрытой».

Данные MAP предполагается сравнить с предсказаниями, сделанными на основе различных теоретических сценариев эволюции Вселенной. Тем самым будут отобраны сценарии, не противоречащие опытным данным, и сделаны выводы фундаментального значения: что произошло 14 млрд лет назад, в первые мгновения после Большого взрыва, как во Вселенной возникла сегодняшняя картина галактик, будет ли расширение Вселенной продолжаться бесконечно, есть ли в ней материя в виде скрытой массы и энергии. И хотя аэростатные эксперименты уже дали первые ответы на эти вопросы, глобальный обзор и высокая точность данных MAP обещают уточнить картину рождения нашего Мира – а может быть, и кардинально изменить ее.

## Подготовка и осуществление запуска



Для запуска MAP была использована ракета Delta 2 в облегченном варианте 7425-10 с четырьмя стартовыми твердотопливными ускорителями (вместо девяти в стандартной модели 7925; первоначально планировалась модель 7325-10) и головным обтекателем диаметром 10 футов (3,05 м). Такая конфигурация носителя использовалась впервые.

Для носителей семейства Delta этот пуск стал 286-м за период с 1960 г. До конца 2001 г. ожидается еще четыре пуска: KA Genesis (30 июля), TIMED и JASON (15 сентября), QuickBird 2 (18 октября) и Aqua (20 декабря). Октябрьский пуск должен стать 100-м для ракеты Delta 2.

Сборка носителя на стартовом комплексе началась 24 мая с установки 1-й ступени. Четыре стартовых ускорителя бы-

ли навешены 25 мая, вторую ступень установили 29 мая.

Спутник был доставлен во Флориду из Центра космических полетов имени Годдарда NASA (г. Гринбелт, Мэрилэнд) 20 апреля. Предстартовая подготовка, испытания, заправка КА и стыковка его в головной блок с 3-й ступенью РН были проведены в МИКе SAEF-2 в Промышленной зоне Космического центра имени Кеннеди. В полном соответствии с графиком 19 июня головной блок доставили на стартовый комплекс и пристыковали к носителю. 26 июня аппарат был закрыт головным обтекателем.

27 июня было принято готовиться к пуску 30 июня. 28 июня состоялся пробный предстартовый отсчет и (с задержкой из-за плохой погоды) была заправлена вторая ступень носителя. 29 июня на носитель было подано питание, в систему управления ввели азимут пуска. Состоялся смотр летной готовности, на котором была подтверждена готовность к пуску. В ночь перед стартом на носителя заменили прибор, по сигналу которого включается система управления 2-й ступени. Заправка 1-й ступени была проведена утром 30 июня. Аппарат перевели на бортовое питание за 7 мин до старта.

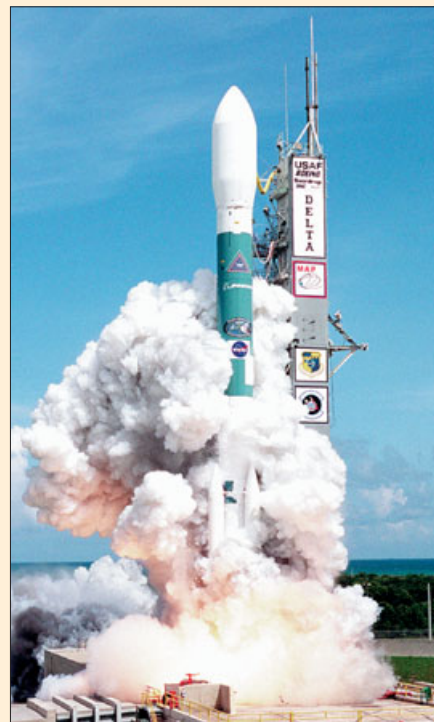
Дата и время запуска определялись баллистической схемой полета, предусматривающей пролет Луны. Поэтому MAP мог быть запущен между 30 июня и 5 июля либо между 16 и 19 июля. Первая попытка запуска была назначена на 30 июня в 19:46:46 UTC со стартовым окном длительностью 12 минут. Руководителями пуска были Чак Доувал от NASA и Джой Брайант и Джордж Стаут от Boeing.

Несмотря на неуверенный прогноз (летом на Канаверале гроза бывает чуть не каждый день, и 45-я метеозащитная ВВС США давала только 60% за благоприятные погодные условия), пуск состоялся по графику. Не помешали и беспечные флоридцы, которые имеют обыкновение в выходные выходить в море на своих яхтах и не всегда следят за объявлениями о закрытии района по трассе выведения. Из-за появления судов и самолетов в закрытом районе не раз отменялись пуски и одноразовых носителей, и шаттлов. Сейчас ВВС США борются с этой напастью весьма активно. Границы закрытой зоны заблаговременно публикуются на сайте 45-го крыла вместе с предупреждением о серьезных санкциях за их нарушение (до 6 лет заключения и 250 тыс \$ штрафа), а сама зона патрулируется двумя катерами Береговой охраны, двумя вертолетами и двумя самолетами.

Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице.

В зоне радиовидимости станции Антигуа вторая ступень «Дельты» вышла на опорную орбиту с наклоном 28.75° и высотой 166.54×204.14 км (расчетная 173.2×199.6 км). Комментатор NASA сообщил, что для достижения заданных параметров орбиты время работы 2-й ступени было автоматически продлено на 6 секунд.

Второе короткое включение ДУ 2-й ступени было проведено в зоне видимости станции Гавайи. Телеметрия со ступени не шла, и факт повторного включения был

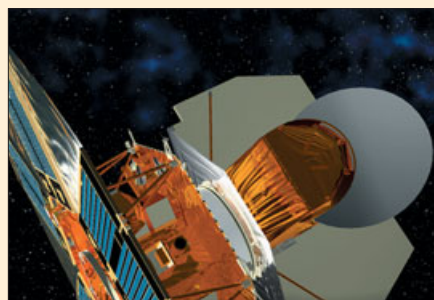


Время от старта, мм:сс	Событие
00:00.0	Включение стартовых ускорителей. Старт.
01:03.1	Прекращение работы стартовых ускорителей.
01:08.0	Сброс ускорителей.
04:24.0	Выключение ДУ RS-27A 1-й ступени.
04:32.0	Отделение 1-й ступени.
04:37.5	Включение ДУ AJ10-118K 2-й ступени.
04:58.0	Сброс головного обтекателя.
11:36.4	Выключение ДУ 2-й ступени. Первая опорная орбита.
77:43.0	Второе включение ДУ 2-й ступени.
77:47.2	Выключение ДУ 2-й ступени. Вторая опорная орбита.
78:40.2	Отделение 2-й ступени.
79:17.2	Включение РДТТ Star 48B 3-й ступени.
80:45.0	Прекращение работы РДТТ 3-й ступени.
85:32.2	Отделение КА.

подтвержден лишь телеметрией с 3-й ступени. Расчетная высота второй опорной орбиты была 181.1×308.2 км. Позже, по-видимому, ступень выполнила боковой маневр выжигания остатков топлива и была найдена на низкой орбите с наклоном 26.92°, с которой сошла 7 июля.

Закрутка 3-й ступени, включение и выключение ее двигателя прошли штатно. Перед отделением КА телеметрия вновь перестала, и сообщение об отделении пришло уже в виде сигнала самого аппарата, который связался с Центром управления через спутник-ретранслятор TDRS. Через 93 мин после старта раскрылись солнечные батареи MAP, а телеметрия показала нормальное состояние борта.

По сообщениям и материалам ИКИ РАН, NASA, GSFC, KSC, UCB, UCSB, Университета Торонто, LBNL





**И.Черный.**  
«Новости космонавтики»

**2 июня** в 20:44 по Гринвичу аварией закончилось первое летно-конструкторское испытание (ЛКИ) системы Нурег-Х (НК №4, 2001). Вскоре после отделения от самолета-носителя над заданным районом Тихого океана на высоте 7300 м связь «ускоритель – экспериментальный беспилотный гиперзвуковой ЛА Х-43А» стала неуправляемой, отклонилась от намеченного курса и была подорвана с земли по команде службы безопасности полигона. Взрыв разрушил оба аппарата, сообщил представитель NASA Алан Браун (Brown).



### Попытка обуздать гиперзвук

Представьте себе самолет, летящий в семь раз быстрее звука, или ракету, потребляющую для разгона до такой скорости в три-четыре раза меньше топлива. В программе Нурег-Х специалисты NASA хотели вплотную подойти к воплощению своей мечты, создав гиперзвуковой аппарат Х-43А, оснащенный прямоточным воздушно-реактивным двигателем со сверхзвуковым горением (СПВРД). По их мнению, «революционно новый» двигатель смог бы уже в первом полете заставить небольшую модель (длина 3.7 м, ширина 1.5 м, высота 0.6 м и масса около 1000 кг) двигаться со скоростью, соответствующей числу  $M=7$ , а впоследствии –  $M=10$ , т.е. примерно 11000 км/ч. Х-43А должен был стать самым быстрым в мире реактивным самолетом\*.

Небольшая фирма MicroCraft Inc. из Таллахомы, Теннесси, изготовила обтекаемый аппаратик, который стал кульминацией 20 лет исследований в области СПВРД. В отличие от ракеты, которая несет в собственных баках окислитель для сжигания горючего, двигатель Х-42А работал на жидком водороде, сгорающем в сверхзвуковом потоке набегающего воздуха. Жидкий кислород не нужен, благодаря чему ракета с подобным двигателем может поднимать гораздо большие полезные грузы (ПГ).

NASA надеялось, что летные испытания СПВРД «встряжут» технологию, необходимую для сверхскоростных полетов в атмосфере, в том числе и для будущих РН многократного использования.

Работа СПВРД неоднократно проверялась на наземных стендах, но для «полноты эффекта» требовались полеты. Х-43А должен был стать для специалистов своеобразной «летающей аэродинамической трубой» (АДТ), позволяя «расшить узкие мес-

та», которых в новом двигателе было предостаточно.

Кроме ЛКИ, американские инженеры предполагают испытывать ЛА при числах  $M>15$  в специальных гиперзвуковых трубах. Максимальная скорость испытаний в современных АДТ ограничена числом  $M=7$ . Время тестов в ударных трубах (скорость потока до 10 М) очень мало – порядка нескольких миллисекунд. Основная проблема, стоящая на пути их создания, – сильный разогрев рабочего газа. Чтобы создать необходимые условия, приходится мириться с температурой воздуха в 2730°C, при которой большинство материалов плавятся, что является одной из причин малого времени работы. На результатах теста сказывается также действие окислов азота, образующихся при работе трубы.

Ученые надеются, что новая гиперзвуковая труба сможет работать со скоростями до 15 М на протяжении нескольких десятков секунд. Основной секрет: испытания начинаются при очень высоком давлении и относительно умеренной температуре. Воздух, нагнетаемый в трубу, сжимается поршнем, а затем попадает в сужающееся сопло, где поток ускоряется пучком электронов мощностью около 100 МВт. Затем в расширяющемся сопле скорость воздуха достигает значения  $M=12$ . После этого в дело вступает второй пучок электронов, который ионизирует воздух и с помощью ускоряющего поля поток разгоняется до 15 М.

Первое испытание новой разработки (с пучком электроном мощностью всего 1 МВт) пройдет в Национальной лаборатории Сандиа в Альбукерке.

### Требуется бустер

В отличие от прочих воздушно-реактивных двигателей, для СПВРД не требуется мощный турбокомпрессор – воздух перед сгоранием сжимается ударной волной, возникающей в передней части аппарата. Обычный ПВРД работает при дозвуковом сгорании, и

при росте скорости полета его эффективность падает; сверхзвуковой имеет значительно расширенный диапазон применения – в некоторых проектах (например, Х-30) предполагалось с его помощью чуть ли не вывести аппарат на орбиту.

Все бы хорошо, но для запуска СПВРД самолет с таким двигателем надо разогнать до высокой сверхзвуковой скорости; кроме того, двигатель Х-43А едва-едва мог поддерживать крейсерский полет ЛА; о дальнейшем разгоне «на прямоточке» речь не шла.

В российской программе «Холод» (НК №12, 1999) для «запуска»

СПВРД применяются зенитные ракеты комплекса С-200. Создатели Нурег-Х предпочли твердотопливный ускоритель на базе известной крылатой ракеты-носителя (КРН) Pegasus XL фирмы Orbital Sciences Corporation (OSC).

Группа пусковых систем LSG (Launch Systems Group) компании OSC (Аризона, Чандлер) изготовила три ускорителя, сняв с КРН вторую и третью ступени, а также обтекатель ПГ, который используется для запуска спутников. Вместо последнего в передней части РДТТ первой ступени носителя на специальном переходнике укрепили экспериментальный аппарат Х-43А. При гиперзвуковых полетах на относительно малых высотах (20–30 км) элементы КРН, изготовленные из композитных материалов, испытывают серьезные тепловые нагрузки, для парирования которых разработана новая система теплозащиты. Из других модификаций можно назвать расширенное управление первой ступени и замену приборного отсека (у стандартного «Пегаса» он стоит на третьей ступени, у ускорителя Нурег-Х – на первой).

Для Orbital Sciences участие в национальной гиперзвуковой программе было весьма престижно. В комментариях для СМИ Филлип Джойс (Joyce), менеджер программы Нурег-Х в OSC, сказал: «[Наша фирма] гор-



дится тем, что является ключевой частью научно-промышленной группы, руководимой NASA, которая расширяет границы атмосферного полета. Система Нурег-Х стала еще одним применением технологии КРН Pegasus, разработанной в конце 1980 гг. С точки зрения NASA, кроме космических запусков, Pegasus идеально подходит для научных исследований на гиперзвуковых скоростях».

Ускоритель для Нурег-Х использует технологию и методы, отработанные на КРН, а

\* Официальный рекорд для пилотируемого ЛА с воздушно-реактивным двигателем установлен 28 июля 1976 г. американским самолетом-разведчиком Lockheed SR-71A Blackbird – 3529.6 км/ч ( $M=3$ ). 3 октября 1967 г. еще большую скорость развил Х-15 – 2723 км/ч ( $M=6.7$ ), но это был самолет с ЖРД.

также в уникальной суборбитальной ракете, созданной LSG. Начиная с 1990 г. трехступенчатый «Пегас» выполнил 30 пусков из шести разных точек мира, поместив на орбиту более 70 спутников.

Схема проведения эксперимента выглядит следующим образом. В день X, после взлета с ВПП авиабазы ВВС Эдвардс, самолет-носитель В-52В\* с укрепленной под крылом системой Нурег-Х направляется к заранее определенной точке над Тихим океаном, где находится один из полигонов ВМФ США. Выполняется сброс; после пятисекундного свободного падения запускается РДТТ ускорителя, который разгоняет машину стартовой массой 18,6 т до сверхзвуковой скорости. Примерно через 90 сек после зажигания, на высоте около 29 км и при скорости  $M=7$ , X-43А отделяется. Начинается его краткая самостоятельная жизнь. Общая продолжительность эксперимента – 10 мин; информация снимается по телеметрическому каналу. Полет заканчивается падением – X-43А тонет в океанских водах.

NASA планировало провести три гиперзвуковых полета в рамках шестилетней исследовательской программы стоимостью 185 млн \$. Второй полет X-43А при скорости  $M=7$  хотели провести зимой этого года, а последний, при скорости  $M=10$  – в конце 2002 г. Первая фаза проекта Нурег-Х – программа Aerospacе Technology Enterprise, проводимая совместно Научно-исследовательским центром имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния) и Летно-исследовательским центром имени Драйдена на авиабазе Эдвардс (Калифорния).

## Подготовка

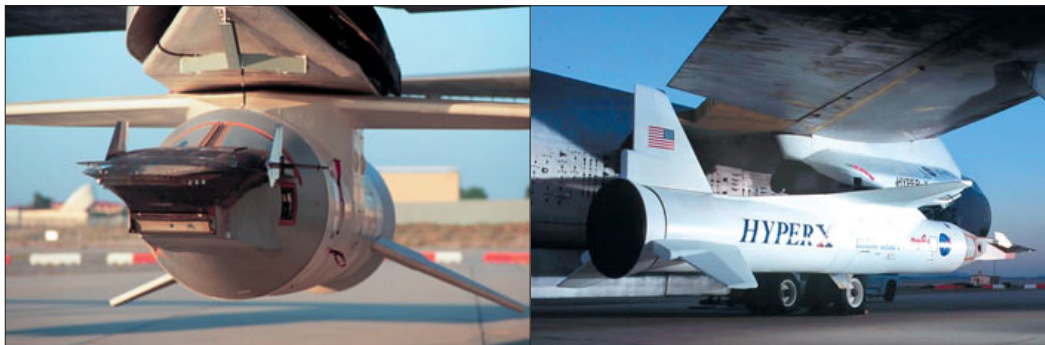
Об отдельных моментах программы Нурег-Х мы уже рассказывали читателям. За последнее время группа специалистов, участвующих в проекте, провела очень серьезную работу. В январе 2001 г. выполнено сопряжение X-43А и стартового ускорителя; всесторонний «Независимый обзор» NASA (Independent Review) завершен в феврале; в марте самолет-носитель с установленной под крылом экспериментальной системой уже успешно рулил по ВПП. 28 апреля NASA при участии OSC рапортовало об успешном полете продолжительностью 2,5 часа без отделения Нурег-Х от В-52. Экспериментальный ЛА проверялся на флаттер; испытывались также авионика и органы управления ускорителя, а кроме того, самолетное оборудование, отвечающее за подготовку и проведение эксперимента.

Этот полет послужил генеральной репетицией пусковых операций, включая моделирование сброса в номинальной точке при штатных условиях полета. Как и любой другой экспериментальный ЛА этой серии,

X-43А мог стартовать только в случае, когда погодные условия и все технические факторы в максимальной степени способствовали успеху.

Тогда же было объявлено, что первый «свободный» полет Нурег-Х планируется выполнить в середине мая. Однако затем руководство NASA сообщило о переносе полета на 2 июня, объясняя это необходимостью более тщательно подготовиться к испытаниям.

Журналистов предупредили, что пресс-конференция по первым итогам эксперимента будет проведена через пару часов после возвращения В-52 на базу. NASA-TV планировало показать видеofilm, снятый в полете.



Перед штурмом гиперзвука. Нурег-Х на пилоне под крылом В-52 – вид спереди (слева) и сзади

Отдел связи с прессой Центра Драйдена обещал представлять регулярные отчеты о состоянии программы X-43А. Предполагалось, что в случае успешного полета (а о неудаче тогда, видимо, никто не думал) фото- и видеoinформация об ЛКИ уже через три часа после посадки В-52 будет выложена в Интернете.

## Слишком быстрый полет

Как и предусматривалось планами, самолет-носитель взлетел с авиабазы Эдвардс и после набора высоты отделил экспериментальную систему. Сразу после сброса Нурег-Х рыскнул. Видеокдры запечатлели неуверенный шлейф дыма, уходящий в сторону от инверсионного следа самолета-«матки». В целях безопасности полигона неуправляемую систему, летящую неизвестно куда, положено уничтожить радиокомандой, что и было сделано.

NASA перенесло намеченную пресс-конференцию, не сообщив никаких деталей относительно причин аномалии. Стройные планы тщательно взвешенной программы рушились. Представители агентства подчеркнули, что Нурег-Х – экспериментальный проект и для достижения намеченной цели работы будут продолжены.

Все, кто еще час назад замирал у экранов мониторов и телевизоров в ожидании гиперзвукового чуда, сразу же «повесили всех собак» на ускоритель – ведь именно на участке работы «Пегаса» произошел сбой.

«Мы собираемся дождаться результатов расследования аварии, чтобы посмотреть, требуются ли какие-то изменения в ускорителе. Однако... со временем будут проведены все проверки для второго полета, – сообщил Джерри Кридон (Creedon), директор Центра Лэнгли. – Я, как и все, удивлен. Но, хотя исследование очень рискованное, оно сулит большой выигрыш. Именно в процессе ЛКИ возможны настоящие открытия...» Кто-то счел эти высказывания правомерными, кто-то – попыткой сделать «хорошую мину при плохой игре». Все дружно начали кивать на «Пегас».

В этом отношении показателен диспут, развернувшийся в он-лайне на известном читателям НК интернет-сайте FPSpace. Пен-

лики «виновен!» сменялись не менее эмоциональными высказываниями в защиту «крылатого коня вдохновения»: «По первым прикидкам, отказали управляющие поверхности КРН Pegasus... что указывает на дефект конструкции (неправильная сборка или обслуживание рулевой подсистемы), который мог привести к аварии».

«Программа остановлена. NASA и OSC пробуют выяснять, что пошло не так... Имеется опасение о «неадекватности» аэродинамической компоновки комбинации X-43/Pegasus XL...»

«Сомнительно, что могло иметь место какое-то органическое несовершенство аэродинамики Нурег-Х, поскольку отказ произошел на сравнительно низкой (негиперзвуковой) скорости. Кроме того, перед



Hyper-X в момент зажигания двигателя «Пегаса»

подвеской «связки» под самолет-носитель [разработчики] провели испытания полномасштабного аппарата в АДТ [на малых скоростях]...»

«В первом полете варианта Pegasus XL тоже произошла авария, несмотря на обширное моделирование и проверки в АДТ: было обнаруже-

но, что конструкция имеет дефекты, которые по существу делают ее непригодной к полетам... Имеем повтор – комбинация Pegasus/X-43А перед этим не летала, так что в конфигурации двух аппаратов, составленных вместе, может быть что-то вызывающее проблемы...»

«Скорее всего, отказала система управления ракеты...»

\* Тот самый модифицированный бомбардировщик, принадлежащий NASA, который использовался для первых запусков КРН Pegasus в начале 1990 г., а также испытаний самолетов X-15 и многих других экспериментальных ЛА в прошлом.



## По следам исчезнувших программ,

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

В марте нынешнего года космонавтика США в очередной раз «наступила на грабли»: провалом закончились многомиллиардные усилия по созданию перспективных ЛА – многоразового носителя VentureStar с его «полуразмерным демонстратором» X-33, всепогодного ракетного самолета X-34 для «отработки элементов технологии будущих РН», и «спасательной шлюпки» для МКС – аппарата с несущим корпусом X-38. Конструкторы этих систем попытались обмануть природу, совершив революцию в широком спектре прикладных дисциплин – от материаловедения до двиглестроения. Однако современные суперкомпьютеры и материалы, которых еще нет, не смогли поколебать основные законы термодинамики и химии...

История повторяется. 44 года назад, на второй день после запуска первого советского спутника, американские военные решили покорить космос, используя гибридный самолет и ракеты. Им казалось, что простых решений по запуску КА с помощью «управляемых баллистических снарядов» (Ballistic Missiles) недостаточно. Родилась программа Dyna Soar (сокращение от «Динамическое планирование»), согласно которой *летчик* к 1964 г. должен был выйти в космос на планере, запускаемом с помощью мощного носителя. Однако NASA справилось с этой задачей быстрее и дешевле: первый американский *астронавт* поднялся на орбиту в капсуле, которую несли слегка видоизмененная баллистическая ракета. Из рабочего аппарата Dyna Soar был переведен в экспериментальный X-20; орбитальную пилотируемую миссию перенесли на 1966 г. Но к тому времени программа благополучно умерла, завещав все свое наследство аппарату типа «несущий корпус» (один из которых всплыл в наши дни под видом X-38) и пилотируемой орбитальной лаборатории MOL (Manned Orbiting Laboratory).

К 1968 г., сорвав все сроки и поглотив почти 2 млрд \$, был прикрыт и этот весьма амбициозный проект. Уже тогда критики замечали, что это четвертая работа военных в космосе, которую у них «отбирают» или «закрывают». В 1958 г. из Министерства обороны в NASA была передана программа, предусматривающая создание пилотируемого спутника, позже получившая название Mercury. То же самое произошло с программой Lunex («Лунная экспедиция»), ставшей впоследствии «Аполлоном»; в 1963 г. – с Dyna Soar, потом – с MOL. Прекращение работ по последнему проекту означало тогда, что у военных не осталось ни одной программы, предусматривающей создание пилотируемых КА, если не считать вялотекущих совместных работ с NASA по проектированию транспортного корабля для обслуживания орбитальных станций. В то время представители ВВС заявляли, что такой корабль будет

На фото в заголовке: экспериментальные ЛА «несущий корпус». Крайний слева – вылитый X-38



создан лишь в отдаленной перспективе и сможет выполнять достаточно ограниченные задачи военного характера... Как они были правы – в 1981 г. гордо заявил о своем появлении на свет Space Shuttle, а в 1986 г., после катастрофы «Челленджера», военные сами хотели отказаться от услуг этой системы, которая оказалась им не по карману...

Корни нынешних провалов критики X-33/34/VentureStar видят в отказе от проверенной жизнью многоступенчатости в пользу одноступенчатого высокотехнологичного ЛА. Но согласно расчетам даже с применением кислорода и водорода доля топлива составит 87–92% от стартовой массы системы. На конструкцию и полезный груз остается всего ничего. Возникают многочисленные проблемы; одна из самых сложных – выбор конструкционных материалов. Результат – даже демонстратор X-33 оказалось невозможно оснастить нужными баками. А ведь программа Saturn 5 – Apollo смогла победить Н-1 – Л-3 именно благодаря умелому сочетанию прогрессивных технологий с проверенными решениями, с максимальным упрощением всех систем, где это было возможно. Уже при ее выполнении стало ясно, что разработка новых материалов требует колоссальных инвестиций.

В 1983 г., как и в 1957-м, американские военные объявили ближний космос «последним рубежом обороны». Президент Р.Рейган провозгласил доктрину «Звездных войн», требующую развертывания значительного числа боевых спутников. Лозунгом дня стала программа «Национального воздушно-космического самолета» NASP (National Aero-Space Plane), обеспечивающего снабжение между Землей и орбитой. Для того, чтобы обойти проблему ЖРД и не тащить с земли окислитель в баках (кислорода много в окружающем воздухе!), одноступенчатый аппарат имел комбинированную двигательную установку, сложность и непонятность которой и погубила в результате программу. Новые миллиарды ушли в песок...

И тогда, и сейчас создание совершенно нового носителя может оправдываться только напряженной космической деятельностью. Space Shuttle стал необычайным техническим успехом и не менее крупным экономическим провалом, таким своеобразным авиалайнером Concorde для американцев. Ни одна новая система не способна твердо стоять на ногах, если она не будет иметь гарантированной материальной поддержки и не станет использовать пусть новейшие, но уже опробованные в деле технологии, материалы и решения...

С использованием материалов журнала Air et Cosmos

«Последняя авария варианта XL была при запуске в ноябре 1996 г. Кроме того, он имел еще два отказа (в первом полете в июне 1994 г. и при запуске модификации в июне 1995 г.). В этих миссиях испытывались новые технологии ВВС США... Pegasus XL достиг уровня эксплуатационной готовности в начале 1996 г. Из 19 запусков на сегодня 16 – успешные (показатель надежности составил 84%). КРН Pegasus первого варианта имел семь успешных и две аварийных миссии, последняя – в 1994 г. Этот вариант не летает с 1998 г. ...Можно ли вообще считать это отказом системы XL, ведь в данном случае используется лишь первая ступень? Та же ступень применена в РН Taurus. Можно было бы вписать неудачу в статистику аварий всего семейства, если бы точно было установлено, что отказал ускоритель или силовые элементы, система управления или авионика».

«Неубедительный аргумент. Да, действительно, Pegasus потерпел неудачу, но ведь [в Huper-X] использовался специальный вариант носителя. Он не только имел всего одну (первую) ступень, но и множество других изменений в аэродинамике и конструкции для размещения X-43. Кроме того, этот вариант не предназначен для полета на орбиту. Другими словами, нельзя говорить, что авария указывает на общую ненадежность Pegasus XL... Так можно было бы говорить при аварии в системах стандартного «Пегаса», на котором не проводились доработки. Но сейчас мы имеем специализированный ЛА для испытаний, а не КРН Pegasus XL...»

Агентство «Россия-Он-Лайн» высказалось вполне определенно: «Вероятнее всего, причиной неудачи во время первого испытания гиперзвукового самолета X-43A-1 стала обыкновенная халатность технического персонала. Как сообщил анонимный источник в аварийной комиссии, в процессе сборки ракеты в Центре имени Драйдена не был вставлен один из штырьков, фиксирующих стабилизаторы второй (!) ступени. В результате этого вскоре после старта ракета начала отклоняться от расчетной траектории и была уничтожена по команде с Земли. Если это предположение подтвердится, то дальнейшие ЛКИ гиперзвукового самолета будут продолжены по графику».

С одной стороны, X-43A в настоящее время остался единственной программой самолетов серии X, посвященной исключительно выполнению аэродинамических исследований. Все другие нынешние программы «X» или весьма эфемерны, или, как в случае демонстратора Joint Strike Fighter, являются прототипами военных аппаратов, замаскированными под самолеты этой серии.

С другой стороны, ни один из ЛА X-43 не предполагалось спасать. То есть, для продолжения программы есть еще несколько аппаратов подобной конструкции, так что потеря первого – еще не полная катастрофа Huper-X.

По материалам Россия-Он-Лайн, SPACE WIRE, сообщениям агентства France Presse и результатам обсуждения на интернет-форуме FPSpace

# «Байкал»



Фото: Крис ван ден Берг

## ПОКОРИВШИЙ ПАРИЖ

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

Беспорной звездой космического раздела 44-го авиакосмического салона в Ле Бурже (16–23 июня) стал технологический макет российского многоразового ускорителя (МРУ) «Байкал» первой ступени РН семейства «Ангара», доставленный во Францию самолетом Ан-124-100 «Руслан» авиакомпании «Волга-Днепр» и установленный возле павильона Центра Хруничева.

«Байкал» спроектирован в ОАО «НПО «Молния» по заказу ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. В беседе с корреспондентом Агентства военных новостей начальник сектора международных программ и проектов ГКНПЦ Олег Алексеевич Соколов сообщил, что работы по аналогичным ускорителям ведутся в США, европейских странах и, по некоторым данным, Китае, но в

металле полноразмерный макет создан лишь в России.

НК подробно рассказывали о проекте МРУ еще два года назад, когда на 43-м салоне Ле Бурже выставлялась небольшая модель «Байкала» (НК №9, 1999). С тех пор в проекте произошел ряд изменений; появились также новые данные как о самом ускорителе, так и о семействе всеазимутальных РН «Ангара-В» на его основе.

По мнению разработчиков, концепция двухступенчатого средства выведения с многоразовой «атмосферной» первой ступенью дает возможность обеспечить гибкость в использовании различных верхних ступеней, среди которых могут и должны быть многоразовые космические корабли.

Подобная система будет иметь значительно меньшие габариты и массу, чем одноступенчатая многоразовая система, обладающая аналогичными показателями масс выводимой на орбиту и доставляемой на Землю полезных грузов (ПН), и, следовательно, более высокие технические показатели. Что касается общей стоимости разработки и эксплуатации, то отработка системы «по частям» может оказаться дешевле, чем доведение до рабочего состояния более крупного и сложного одноступенчатого носителя. С точки зрения проектантов, операция раз-

деления двухступенчатой системы является хорошо отработанной в мировой практике процедурой и не должна потребовать значительных затрат.

Применение многоразовой «атмосферной» ступени для выведения одноразовых ПН может осуществляться не только в рамках концепции двухступенчатого носителя. Нагрузкой для многоразовой первой ступени может быть и сочетание конечной (целевой) ПН с одноразовыми верхними ступенями и разгонными блоками, которые должны быть в составе РН любого класса. Возможно сочетание многоразовых модулей с одноразовыми ступенями, начинающими работу с поверхности Земли (принцип модульности).

Такая концепция многоразовых ступеней-модулей заложена в основу перспективных разработок, проводимых ГКНПЦ совместно с НПО «Молния» в рамках проекта «Байкал». Использование ступеней-модулей, имеющих ракетный двигатель для старта и разгона и воздушно-реактивный двигатель (ВРД), поворотное крыло, аэродинамические органы управления и шасси для возвращения и посадки, предусматривается как в виде первых ступеней легких РН, так и в виде связок или навесных ускорителей в ракетах среднего и тяжелого классов.

Особенность «Байкала»: не только посадка МРУ на землю, но и возвращение его в точку старта с помощью средств обратного полета, включающих ВРД и систему управления, отработанную на орбитальном корабле «Буран». По расчетам разработчиков, применение «Байкала» на РН семейства «Ангара» позволит в 2–3 раза сократить расходы на вывод ПН на орбиту.

Изделие, демонстрировавшееся в Париже, оснащалось макетами ракетного двигателя РД-191М и турбореактивного двухконтурного двигателя с форсажной камерой (ТРДДФ) РД-33, применяемого на истребителе МиГ-29.

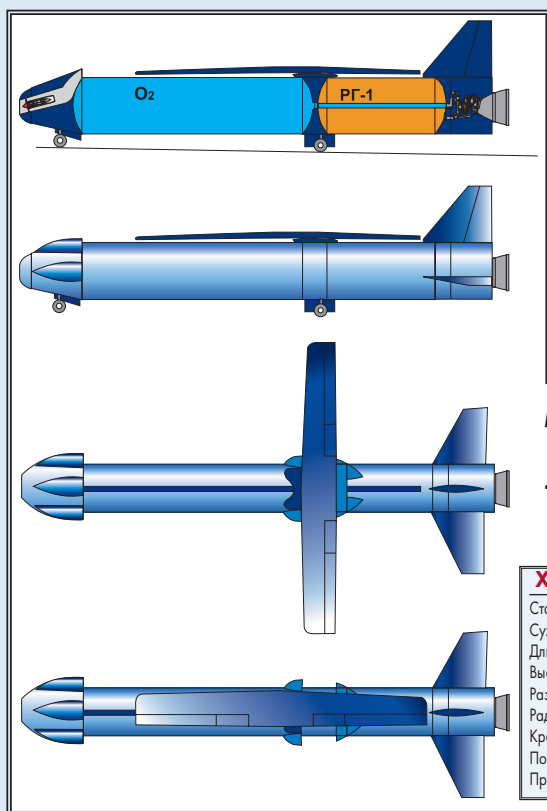
РД-191М тягой у земли 196 т, удельным импульсом у земли 309 сек и в вакууме 337.5 сек, разработан в НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко. ЖРД массой 2.2 т работает на керосине и жидком кислороде и крепится в хвостовой части МРУ в карданном подвесе с углом качания  $\pm 8^\circ$  для управления по тангажу и рысканью.

ТРДДФ РД-33 разработан Санкт-Петербургским НПО им. В.Я.Климова, имеет тягу 8.3 тс и массу 1050 кг. Его габариты: длина 4.3 м, ширина 2.0 м, высота 1.1 м. При работе на крейсерском режиме (высота 11 км и скорость полета 0.8 М) удельный расход топлива (керосина) составляет 0.961 кг/тс·час. РД-33 оборудован системами защиты и раннего обнаружения неисправностей.

Кроме того, в проекте рассматривается возможность установки на МРУ двигателя РД-35, разрабатываемого для Як-130.

Шасси ускорителя взяты с самолетов Як-42 и Су-17. Как рассказал Олег Соколов, МРУ «Байкал» рассчитан на 25 пусков, но в перспективе их число планируется довести до двухсот.

Макет, показанный в Ле Бурже, в дальнейшем будет использован для статических прочностных и других наземных ис-



МРУ «Байкал». Рис. автора

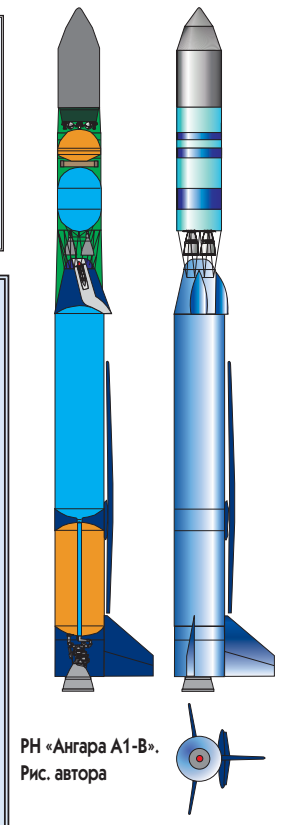
### Характеристики МРУ «Байкал»

Стартовая масса, т	130.4
Сухая масса, т	17.8
Длина, м	27.1
Высота, м	8.5
Размах поворотного крыла, м	17.1
Радиус возвращаемого полета, км	410
Крейсерская скорость полета, км/ч	490
Посадочная скорость, км/ч	280
Пробег при посадке, м	1200



### Характеристики РН «Ангара А1-В» с использованием МРУ «Байкал»

Стартовая масса, т	168.9
Масса ПН, выводимой на низкую круговую орбиту (H=200 км, i=90°), т	1.9
Масса ракетного топлива:	
• первая ступень, т	109.7
• вторая ступень, т	32.2
Масса топлива для возврата, т	2.9
Космодром	Плесецк



РН «Ангара А1-В». Рис. автора

пытаний. По словам одних представителей ГКНПЦ, в настоящее время в производстве находятся несколько «Байкалов», которые предназначены для летных испытаний. Однако по неофициальным заявлениям других, до изготовления летных изделий еще далеко, а представленный на выставке макет делался на «скорую руку» и далек по внешнему виду и конструкции от реального «Байкала», который будет запускаться с космодрома Плесецк.

Летные испытания МРУ будут проводиться в несколько этапов. На первом – «Байкал» устанавливается на фюзеляже специализированного самолета-носителя ВМ-Т «Атлант». После взлета и набора высоты МРУ отделяется от носителя и в автономном режиме совершает посадку. На втором этапе «Байкал» без второй ступени запускается со стартового комплекса РН «Ангара». Третий этап ЛКИ предусматривает пуски «Ангара А1-В» в штатной конфигурации: МРУ плюс вторая ступень «Бриз-КМ».

По самым оптимистичным заявлениям представителей Центра Хруничева, первый пуск «Ангара А1-В» с ускорителем «Байкал» планируется осуществить через 2–3 года. Тот же срок назывался и два года назад, на предыдущем салоне в Ле Бурже. Следовательно, темп работ пока невысок, или разработчики столкнулись с серьезными техническими и технологическими трудностями.

Олег Соколов особо подчеркнул, что унифицированный ускоритель «Байкал» может использоваться на РН различного класса, в т.ч. американских шаттлах, французской Ariane 5 и других носителях. На РН «Ангара» легкого класса «Байкал» будет первой ступенью. Однако рынок легких носителей в настоящее время не настолько широк, чтобы окупить создание столь дорогой многоразовой ступени. В первой половине 90-х годов в мире говорилось о блестящих перспективах ракет легкого класса в связи с прогнозируемым резким ростом числа малых КА, рассчитанных на работу на низких орбитах, и развертыванием целой серии низко- и среднеорбитальных систем глобальной спутниковой связи. Однако число проектов малых КА, финансируемых и находящихся в стадии реализации, за последние годы сократилось. Системы связи на базе «нестационарных» группировок небольших КА до сих пор не подтвердили свою экономическую окупаемость, а потому не получили широкого распространения. В связи с этим множества пусков РН легкого класса в действительности не потребовалось; закладываемый в «Байкал»

кал». Так, на «Ангаре-А3» среднего класса планируется устанавливать два МРУ (вариант «Ангара А3-В»), а из РН тяжелого класса «Ангара-А5» заменой четырех боковых УРМ на четыре МРУ получается «Ангара А5-В». Прорабатывается и вариант использования ускорителей на тяжелой «Ангаре-А4» с кислородно-водородной второй ступенью («Ангара А4-В»). Однако использование 2–4 МРУ на одной РН может создать целый ряд проблем. Компоновка вариантов «Ангара А5-В» и «Ангара А4-В» уже потребовала сделать складными горизонтальные хвостовые стабилизаторы у двух из четырех ускорителей. Кроме того, могут возникнуть серьезные сложности при одновременном возвращении на аэродром сразу четырех МРУ, отделившихся от РН.

Центр Хруничева и НПО «Молния» так-

же исследуют вариант запуска РН «Ангара» с МРУ «Байкал» с самолета-носителя Ан-124 «Руслан», что, как упоминалось выше, тоже является развитием концепции многоразовых «атмосферных» ступеней.

Кроме того, в рамках перспективных исследований ГКНПЦ изучаются полностью многоразовые системы, состоящие из «Байкала» и многоразовой второй ступени. Однако их реализация является делом более отдаленного будущего и не стоит сейчас на первом плане работы Центра.

По мнению сотрудников ГКНПЦ, последовательное развитие «атмосферных» ступеней неизбежно должно привести к созданию гиперзвуковых самолетов-носителей «космических» ступеней. Таким самолетам до выхода на уровень одноступенчатого аэрокосмического многоразового средства выведения останется только пройти этап оснащения высокоэффективной комбинированной двигательной установкой. Для их создания, очевидно, потребуются более совершенные технологии, чем имеющиеся сейчас в распоряжении не только Центра Хруничева, но и вообще в мире.

Всеазимутальные РН «Ангара-В» среднего и тяжелого классов получают путем замены боковых универсальных ракетных модулей (УРМ) ускорителями «Бай-

кал».

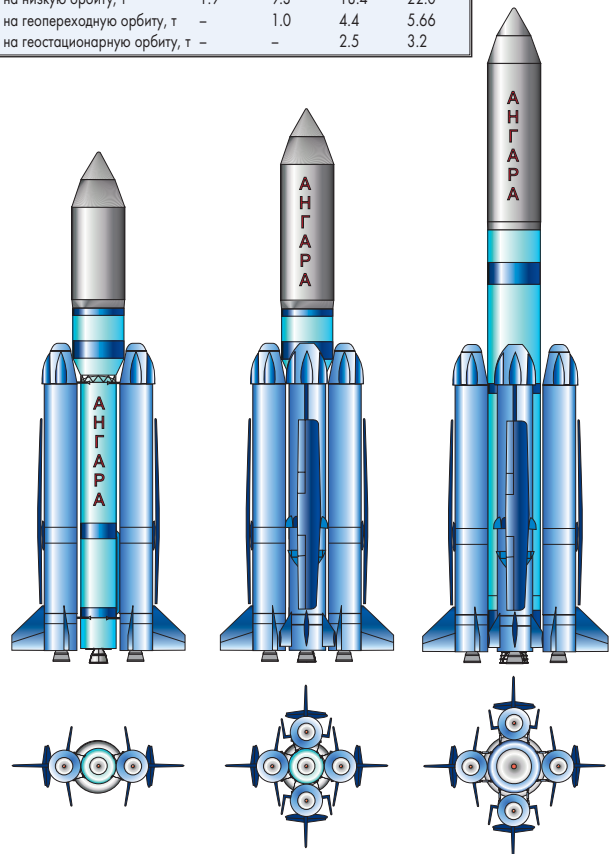
По материалам проспектов ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, НПО «Молния», сообщениям агентства Интерфакс и Агентства военных новостей

По материалам проспектов ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, НПО «Молния», сообщениям агентства Интерфакс и Агентства военных новостей

### Характеристики семейства РН «Ангара-В» с использованием МРУ «Байкал»

РН	А1-В	А3-В	А5-В	А4-В
Стартовая масса, т	168.9	446	709	700
Число МРУ на первой ступени	1	2	4	4
Компоненты топлива:				
• первая ступень	O2+PF-1	O2+PF-1	O2+PF-1	O2+PF-1
• вторая ступень	AT+HDMG	O2+PF-1	O2+PF-1	O2+H2
<b>Масса полезной нагрузки при запуске с космодрома Плесецк:</b>				
• на низкую орбиту, т	1.9	9.3	18.4	22.0
• на геопереходную орбиту, т	-	1.0	4.4	5.66
• на геостационарную орбиту, т	-	-	2.5	3.2

Семейство всеазимутальных РН «Ангара-В»: «Ангара А3-В», «Ангара А5-В» и «Ангара А4-В». Рис. автора



# РЕИНАРНАЦИЯ «Ямала»

Первоначально предполагалось по традиции назвать этот материал «Отнюдь не слабенький «Ямал»-3» (см. НК №6, 2000). Однако исправить название подтолкнули два события, состоявшиеся с месячным перерывом: подписание российско-австралийского соглашения «О двустороннем сотрудничестве в исследовании космического пространства в мирных целях с использованием австралийской территории» (23 мая) и заседание Оперативно-технического руководства (ОТР) при Совете главных конструкторов по проекту «Аврора» (21 июня), которые и стали отправными точками беседы с В.Н. Чижухиным, одним из вдохновителей проекта РН «Ямал», плавного переросшего в «Аврору».

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

– Итак, Владимир Николаевич, что изменилось с момента последней нашей встречи? Как «Ямал» превратился в «Аврору»?

– Мы наконец-то нашли платежеспособного заказчика, которым стал «Азиатско-Тихоокеанский космический центр» APSC (Asia Pacific Space Centre). Работа надежно подкреплена правительственными документами от 4 марта и 23 мая 2001 г. Поскольку программа фактически превратилась в международную, было решено поменять название на более понятное для иностранца. Мы можем усматривать в «Авроре» все, что угодно, вплоть до революционных преобразований в деле космических транспортных систем. Они же видят лишь красивый термин, означающий обычно «предутреннее сияние неба, возвещающее скорый восход солнца»...

Проект приобрел четкую поддержку в лице Росавиакосмоса; избран Совет главных конструкторов под руководством Ю.П. Семенова (РКК «Энергия»), первыми заместителями назначены Д.И. Козлов (ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс») и И.В. Бармин (КБОМ). Определена кооперация (см. табл.).

Благодаря усилиям разработчиков и, прежде всего, РКК «Энергия», проект был оптимизирован, сохранив основные черты «Ямала», в т.ч. увеличение энергетики за счет установки двигателя НК-33 и перераспределения масс топлива по ступеням. Из самого нового на нынешний момент можно назвать крупногабаритный головной обтекатель оживальной формы и раздвижной споловой насадок на НК-33. Последний позволит как бы «задаром» увеличить мас-

В рамках новых финансовых инициатив в области экспорта высоких технологий, федеральное правительство Австралии одобрило выделение 100 млн австралийских \$ (51 млн \$ США) на строительство космического пускового центра на о-ве Рождества (Christmas Island) в северо-восточной части Индийского океана. Это решение последовало за более чем тридцатилетней паузой, продемонстрировавшей, что прежде руководство не баловало вниманием космический сектор, несмотря на участие страны в ранних британских и американских космических программах.

По словам министра промышленности, науки и ресурсов Ника Минчина (Minchin), «[центр], как ожидается, передаст до 2,5 млрд \$ на баланс платежей до 2010 г. и позволит создать несколько тысяч новых рабочих мест. Поскольку предложенные стартовые площадки находятся вне главных метрополий, значительные выгоды получат удаленные регионы Австралии».

22 июня состоялась встреча управляющего директора APSC Дэвида Квона (Kwon) и представителей правительственных, промышленных и деловых кругов Австралии. Со слов местного бизнесмена Фила Оукли (Oakley), побывавшего на встрече, агентство ABC News Online сообщило «хорошие новости»...

су полезного груза (ПГ) на 2%, а это не меньше 250 кг на низкой орбите!

– Почему правительство Австралии согласилось на строительство космодрома для «Авроры»? Ведь все предыдущие проекты (см. «Российские ракеты в Австралии и Океании», НК №6, 2001) провалились, хотя и начинались каждый раз весьма солидно, с объявления стратегического партнера и попыток привлечь правительство...

– Здесь сыграли свою роль два положения. До этого большинство космодромов предлагалось на континентальной территории. В зависимости от типажа ракеты, ее нагрузок и характеристик смотрели экологическое воздействие на природу. Правительство считает Австралию «чистым» континентом; экологические законы и требования там жесткие. «Протоны» оказались в тяжелом положении. Остались «Семерки» и «Зениты». Несмотря на то, что к своей территории австралийцы относятся

очень строго, о-в Рождества – это все-таки остров! Кроме того, проект прошел все этапы экологической экспертизы. Это первое.

Второй фактор – высокая стоимость «Зенитов» и высочайшая автоматизация их стартовых операций. К этому стремились, когда разрабатывали машину с безлюдным стартом. С одной стороны, это хорошо, а с другой – очень дорого. Реализация принципа полной автоматизации старта – это серьезные деньги. Она окупится лишь при большом числе и высоком темпе пусков. У «Зенита» того требовал прежний заказчик – Министерство обороны СССР – и там на первом месте была «скорострельность».

А западный заказчик посмотрел и сказал: «При четырех, максимум пяти пусках в год, зачем нам это надо?» Он умеет считать и понимает, что такая избыточность при малом темпе запусков особых преимуществ не дает, а на стоимости проекта сказывается значительно. У «Семерки» с автоматизацией попроще...

– Существует точка зрения, что «зеленые» и их лобби в правительстве Австралии будут против строительства космодрома. Действительно, требования к экологической безопасности любой операции в регионе просто жуткие: там даже на пролет вертолета над территорией полигона Вумера надо просить разрешение. О каких же стартах может идти речь?

– В этом отношении господин Квон ведет себя довольно порядочно. У него в команде вопросы безопасности и экологии тоже стоят на первом месте. Любой вопрос рассматривается прежде всего с этих точек зрения.

– APSC и российская сторона, естественно, попытаются соблюсти все возможные требования. Но не окажется ли так, что запросы австралийской стороны будут за пределами\*?

– Предварительно они уже оценены. Все зависит от культуры обращения и числа пусков: при 4–5 в год большого урона экологии региона не будет. Остаются, конечно, вопросы относительно величины острова – уж очень он маленький. С точки зрения строительства космодрома это ничего, но с точки зрения экологии – плохо. Кумулятивное воздействие...

Кроме того, когда началось давление со стороны экологов, Квон сделал дельный ход – создал филиал APSC в Бразилии и посмотрел возможность выполнения пусков из Алкантары. Просто не будет нигде – таков бизнес...

– С этим, кажется, разобрались. Какие преимущества в данном случае у «Ямала»? Ведь было же предложение пускать старсемовские «Семерки» из Африки, с Куру...

– Они остаются. Но ведь «Семерка» в нынешнем виде или даже как «Союз-2» выводит на геопереходную, а тем более геостационарную орбиту, слишком малый ПГ. А именно геостационар по-прежнему остается самым лакомым кусочком для бизнеса пусковых услуг и операторов систем спутниковой связи.

В таблице (с.37) указана масса ПГ комплекса «Аврора» при запуске с различных космодромов с учетом зон падения отработанных ступеней.

\* Японцы, например, могут летать со своих космодромов два-три месяца в год, все остальное время старты запрещены из-за рыболовных сезонов.

Предприятие	Зона ответственности
РКК «Энергия» им. академика С.П.Королева	Общее руководство проектом ракетно-космического комплекса (РКК) «Аврора»; создание разгонного блока (РБ) «Корвет» и блока третьей ступени РН
ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»	Создание центрального и боковых блоков РН
КБОМ им. академика В.А.Бармина	Наземный технический и стартовый комплексы
НПЦ АП им. академика Н.А.Пилюгина	Система управления
РНИИ КП	Система траекторных измерений
НПО ИТ	Информационно-телеметрическое обеспечение
Завод «Моторостроитель»	Двигатели РД-107А боковых блоков РН
СНТК «Двигатели НК»	Двигатель НК-33 центрального блока РН
КБХА им. С.А.Косбергера	Рулевой двигатель РД-0124Р центрального блока и двигатель РД-0124Э третьей ступени РН
ВМЗ	Производство двигателей РД-0124Р и РД-0124Э и двигателя 1Д58МФ РБ «Корвет»



## Оценочные энергетические характеристики РКК «Аврора» (масса ПГ, т)

Параметры орбиты выведения <sup>1</sup>	Космодром запуска о. Рождества	
	Байконур	о. Рождества
Опорная круговая	10.6 (200/200/51.6)	12.0 (200/200/11.3)
ССО 1	–	9.4 (450/450/90.0)
ССО 2	–	9.1 (450/450/97.0)
Околорыбовая 1	10.1 (200/240/51.6)	–
Околорыбовая 2	9.7 (230/420/51.6)	4.7 (940/940/53.0)
Околорыбовая 3	7.7 (350/350/51.6)	1.45 (1475/1475/53.0)
Средняя круговая <sup>2</sup>	–	2.1 (10400/10400/45)
Геопереходная 1 <sup>2</sup>	3.3 (200/35786/51.6)	4.35 (200/35786/11.3)
Геопереходная 2 <sup>3</sup>	–	4.50 (200/35786/11.3)
Геостационарная 1 <sup>4</sup>	1.6 (35786/35786/0)	2.1 (35786/35786/0)
Геостационарная 2 <sup>4</sup>	–	2.1 (35786/35786/3)
Отлетные траектории	–	2.8

<sup>1</sup> В скобках: высота перигея, км/высота апогея, км/наклонение, °.

<sup>2</sup> С одним включением маршевого двигателя РБ «Корвет».

<sup>3</sup> По схеме с дорожною (с двумя включениями РБ «Корвет» и падением третьей ступени РН в антиподную точку Тихого океана).

<sup>4</sup> С двумя включениями РБ «Корвет».

Желтым - трехступенчатый вариант; зеленым - четырехступенчатый.

В таблице на с.55 (НК №6, 2001) в статье «Аврора» будет стартовать с Рождества» представлены несколько другие цифры.

– Прим. ред.

Квон подступал к этому проекту постепенно. У него блестящая команда экспертов – не только экономисты, менеджеры и маркетологи, но и ракетчики, стартвики и наземщики. И экологи не в последнюю очередь. Десять лет он приглядывался к нашей технике и пошел на договор лишь тогда, когда появилась вот эта машина. Во-первых, она базируется на «Семерке» (простота всего комплекса, высочайшая надежность, огромное количество запусков). Во-вторых, она настолько «видоизменена» с точки зрения энергетики, что близко подступает к «Зениту-3SL» при «семерочной» стоимости пуска, увеличенной на стоимость нового разгонного блока.

Коммерческая стоимость запуска носителя такого класса оценивается примерно в 60–70 млн \$. Delta, например, стоит еще дороже.

При тех ценах, за которые мы договорились поставлять ему носители, и даже при солидных издержках, на которые готова идти его стартовая команда (оплата труда у них существенно выше), затраты на запуск будут существенно ниже: он фактически получит не меньше 20 млн \$ прибыли с каждого пуска!



Макеты РКК «Союз-У» и «Аврора» на фоне карты о-ва Рождества

Власти Австралии тоже понимают: космодром – это и налоговые отчисления, и новые рабочие места, и возможность приобщения к лучшим образцам техники и технологии...

– А не производит ли Д.Квон впечатление человека, далекого от бизнеса пусковых услуг? Ведь наши ракетчики многократно натыкались на подобных «творещей», даже калибром повыше, которые начинали работать, а потом...

– Гарантией могут считаться его экономические расчеты, которые нам открыто представлены. Для Квона это мероприятие – солидное капиталовложение и, несомненно, хорошая раскрутка денег. Основные же дивиденды будут получены путем капитализации средств (космодром – очень хорошая недвижимость), выпуска акций и игры на бирже. Не считая прибыли от пусков и с учетом, что APSC это организация не государственная, а частная. Затратив более 500 млн \$, он очень быстро (меньше чем за пять лет) выйдет на два миллиарда. Он инвестирует российской стороне большие деньги на разработку новой машины, понимая, что вернет их (с учетом всего вышесказанного) за 8–10 пусков.

– В какой роли выступает российская сторона – партнера или исполнителя?

– Исполнителя. Руководство APSC не возражало против нашего партнерства и получения в дальнейшем прибыли. Квон говорил: «Приходите, пожалуйста. Мои финансовые вложения в этот проект составляют 560 млн \$. На какую долю вы претендуете? На 10% – вносите 56 млн \$, или я вычту эти деньги из средств, инвестированных вами на проект». У нас таких денег просто нет...

– А сможете ли вы сделать дело за такие деньги? Ведь обычно иностранцы ведут расчеты очень скрупулезно и ни копейки лишней не дают.

– Вопрос очень непростой. Но Росавиакосмос понимает, что нам (предприятиям, отраслям, стране) это выгодно, с точки зрения поддержания высоких технологий, заводов, рабочих мест. Рамочный контракт предусматривает поставку четырех машин в течение десяти лет. Таким образом, на целое десятилетие мы обеспечены долларом заказом. Я думаю, что, войдя в этот проект и убедившись, что контракт подписан и пошли первые деньги (а эскизный проект они уже проплатили), мы внутри России сможем в трудную минуту найти деньги для продолжения работ.

Если смотреть глубже, то бизнес выведения ПГ весьма неплох, и главной гарантией успеха и того, что Д.Квон отсюда не уйдет, будет то, что ему это очень выгодно. Его бизнес начнет расти за счет ценных бумаг, будут подниматься акции компании и имидж в гла-

Рисунок А.Шлядинского

10.0м  
5.0м  
2.0м  
1.0м  
0.0м

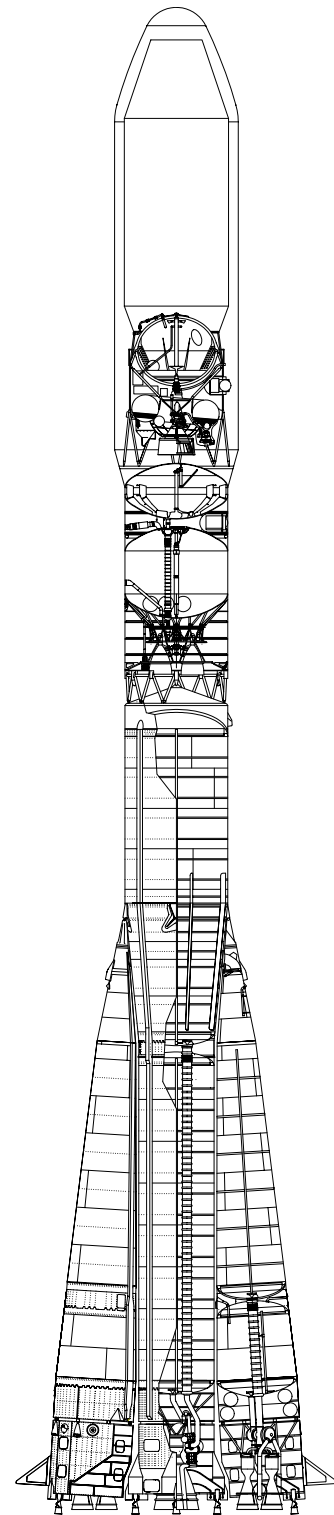


Схема ракетно-космического комплекса «Аврора»

зах делового мира. И чем больше успешных пусков, тем выше имидж.

Но, поскольку у нас во главе работ стоит РКК «Энергия», эта работа и для России очень престижна. По большому счету, это имидж страны, выход на международный рынок и – дальнейшая жизнь...

– Как соотносится «Союз-2» и «Аврора»? Помнится, идеологом «Руси» – Д.И.Козловым – предусматривалась возможность полного сохранения внешнего облика исходной ракеты...

– В этом и была его ошибка. Рассматривая применение НК-33 и повышение энерге-

тики первой ступени, «ЦСКБ-Прогресс» не перераспределял массу топлива по ступеням. Но надо смотреть дальше, считать всю задачу! Еще 20 января 1996 г. в Волжском филиале РКК «Энергия» мы составили таблицу возможностей модернизированной «семерки» с различными вариантами двигателей на первой ступени. Оптимальный вариант, из которого пошли «Ямал», а затем и «Аврора», максимально давал 13 т на низкой околоземной орбите. Мы сразу сказали: «Необходима дозаправка третьей ступени на 22% от существующего запаса топлива». Если же поставить стандартный блок с «Руси» на модернизированную связку первой и второй ступеней, такого выигрыша не получается.

Д.И.Козлов пытался, не трогая машину, увеличить ее характеристики за счет локальных модернизаций... Возможно, это идет от того, что не он эту машину создавал, хотя вел ее все время. Первой его значительной работой была замена блока Е (РН «Восток») на блок И (РН «Молния» – «Союз»). Потом, конечно, были и другие крупные работы. Сейчас уже можно сказать, что «Союз-У» (11А511У) – это машина Д.И.Козлова.

Кстати, в конце 1960-х мы рассматривали различные варианты систем на основе решений «Семерки» и двигателей от Н-1. Среди них были и многоразовые варианты...

– *Может быть, и крылатые, как «Байкал», который ГКПНЦ имени Хруничева показал в Париже?*

– И такие тоже смотрели. Но уже тогда выяснили, что далеко не всегда многоразовые системы играют в структурах выведения положительную роль. Если подходить по стоимости выведения 1 кг ПГ (а надо полагать, на сегодня это самый точный критерий эффективности носителя), то в ряде случаев многоразовые системы при малом темпе запусков (который существует сейчас и вряд ли вырастет в ближайшее время) увеличивают эту стоимость – ведь общие энергетические характеристики ракеты падают. Тогда для чего это надо?

– *Ну, чтобы не делать вторую ракету, а использовать повторно эту...*

– А зачем? Здесь налицо принцип «возврат ради возврата»...

– *Как мы с Вами и рассуждали год назад, для летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) «Авроры» будет переоборудован универсальный комплекс стенд-старт (УКСС) на площадке 250 космодрома Байконур (см. НК №7, 2001, с.55). Что это будет – комбинация стандартного «семерочного» старта с УКСС или нечто совершенно новое?*

– Оценка возможности использования УКСС для обеспечения подготовки и пусков перспективных РКК была проведена год назад, в июле 2000 г. Основная суть переделки стенда – встраивание в конструкцию стенда силовых ферм «семерочного» типа (знаменитый «тюльпан», но более прочный) и опорных колец, на которые опираются фермы. У обычного «семерочного» старта кольцо поворотное; здесь разворот по курсу делает сама РН с помощью бортовой системы управления.

Не правы те, кто говорит, что «семерочная» схема старта – это архаика. Такая подвеска не только разгружает ракету и делает

легче ее конструкцию, но и позволяет унифицировать комплекс под носители различной массы – от 370 т до 700 т. Ни один другой такого не сможет.

– *А «Ангара»?*

– Его еще надо спроектировать, а потом сделать... И никто не ставит вопрос о переделке УКСС только под ЛКИ. Здесь (впрочем, как и на о-ве Рождества) мы как будто строим хорошую квартиру в нормальном доме, где может прожить три поколения людей. Так и стартовый комплекс – он способен будет пережить три поколения РН.

– *Тем не менее, не все разделяют ваш оптимизм. У проекта «Аврора» много оппонентов. По утверждению ваших конку-*

Французский еженедельник Air et Cosmos отмечает, что APSC обращался с предложениями о сотрудничестве в разработке РКК «Аврора» к французским ракетно-космическим фирмам, имея в виду их опыт работы по программе StarSem. Однако французы отказались «ввиду излишнего риска разработки без учета потребностей рынка». Изучение проекта использования носителя «Аврора», сделанное ими по просьбе австралийцев, оказалось «многообещающим, но чрезвычайно далеким от осуществления».

Аналитики признают, что разработка весьма рискованна. Даже если будут решены многочисленные проблемы политического, финансового и технического характера, построить космодром на скалистом островке, не имеющем нормального порта, будет нелегко. Специалисты оценивают сроки таких работ «в три года для опытных строительных компаний и от трех до шести лет для новичков». В разработке РКК «Аврора» они также склонны видеть риск использования не проверенных в полете двигателей НК-33, задуменных еще для советской лунной ракеты Н-1 и находящихся на хранении более 25 лет.

*рентов, НК-33 имеет органические недостатки, которые послужили причинами аварий при ЛКИ ракеты Н-1, в т.ч. нерешенный вопрос с автоматом осевой загрузки ТНА...*



В.Н.Чижухин у макета РН «Аврора»

– После Н-1 был проведен большой комплекс работ, избавивший двигатель от этих недостатков. Оппонентам надо обратить внимание на таблицу последних испытаний НК-33 на стенде в Сакраменто и Самаре (см. НК №6, 2000, с.60) с диапазоном тяг и соотношений компонентов, значительно превосходящим «номинал». Замечаний нет. Скажу больше: показателем могут служить квалификационные госиспытания НК-33, проходившие по т.н. «квадрату» (минимальные и максимальные давления компонентов топлива на входе в ТНА и разброс по регулятору расхода компонентов) в самых тяжелых сочетаниях. В испытаниях определены границы работоспособности двигателя. Существуют колоссальные отчеты, которые таких недостатков не показывают.

– *Как обстоит вопрос с воспроизводством НК-33?*

– Производство двигателей, в т.ч. и по программе «Аврора», будет проходить по следующему плану (см. табл.).

Этап	Работы	Требуемые кап. вложения, млн \$
1	Восстановление двигателей из запаса	6
2	Начальное серийное производство (4-6 двигателей в год)	15
3	Масштабное серийное производство (20 двигателей в год)	40

Серийное производство будет восстановлено на заводе «Моторостроитель». Все прежнее оборудование и оснастка еще с программы Н-1 сохранились или могут быть подготовлены в кратчайшие сроки. Единственной «кузким местом» является то, что в настоящее время завод занят изготовлением камер сгорания для НПО «Энергомаш». Поэтому мы будем фактически организовывать параллельное производство камер...

– *Как отразились на программе перипетию американских партнеров СНТК – Aerojet и Kistler?*

– В свое время Aerojet сообщил, что приобрел право на «все работоспособные летные двигатели НК-33 и НК-43». Однако затем грянул Азиатско-Тихоокеанский кризис – и программа Kistler застыла. В 1999 г. контракт СНТК–Aerojet был уточнен и количество поставляемых двигателей снизилось на 30 штук (американцы не знали, что делать с двигателями). Сейчас работы снова оживились. Kistler получил контракт от NASA, правда, на довольно каменных условиях – 20% денег сразу, а остальное – после первого полета носителя К-1 в 2005 г. Возможно, Aerojet закупит еще несколько двигателей – теперь уже и для японского носителя J-2. Но нас это уже не беспокоит, так как мы просматриваем возобновление производства НК-33.

– *Остается пожелать вам успеха и договориться о новой встрече.*

Источники:

1. Материалы беседы (21 июня 2001 г.) с В.Н.Чижухиным, директором по развитию и главным конструктором РКТ «Моторостроитель» (Самара).
2. Spacedaily.com.
3. Пресс-релиз APSC.
4. Aur et Cosmos, №1798, 2001, с.34.
5. Сообщения информационных агентств ABC News, France Presse.



# Одноразовые носители ближайшего будущего

И. Черный. «Новости космонавтики»

**Проблемы современных одноразовых носителей регулярно освещаются на страницах НК. Представляем вниманию читателей обзор состояния зарубежных РН, выход которых на рынок коммерческих запусков ожидается в самом ближайшем будущем по результатам форума, проведенного компанией Euroconsult 17–18 мая в Париже. В форуме приняли участие руководители ведущих мировых фирм, работающих в сфере космического транспортного бизнеса.**

## Операторы спутниковых систем и дилемма «первых запусков»

Среди других вопросов обсуждался скорый выход на рынок РН нового поколения, таких как Delta 4 (Boeing), Atlas 5 (Lockheed Martin), «Протон-М/Бриз-М» (ILS), модификаций Ariane 5 (Arianespace) и, возможно, новых китайских, японских и индийских носителей.

люционным развитием предыдущих, проведенных в полете систем.

Однако, по мнению Филиппа Бертеротье (Philippe Berterottiere), вице-президента Arianespace, гораздо важнее иметь надежный носитель, чем держать в запасе «дублера» на случай аварии. Что касается этой компании, то проблема невозможности дублирования встанет очень остро после снятия

Ariane 4 с производства в 2003 г., когда операторы останутся один на один с Ariane 5.

Такая ситуация не грозит главным конкурентам Arianespace – Boeing, Sea Launch и ILS. До ввода в строй новых РН планируется заказать много нынешних носителей. Boeing изготовит десять ракет Delta 2 в 2001 г., а затем еще восемь Delta 2 и четыре Delta 4 в 2002 г. (запуски Delta 3 для развертывания спутниковой

словом Уилла Трафтона (Will Trafton), президента компании Sea Launch, рынок насыщается.

На форуме были представлены и проекты совершенно иного рода\*. Так, КНР готовит новые варианты носителя LM-3B, грузоподъемность которых на геопереходной орбите (ГПО) увеличена с 5.1 до 5.6 т с использованием обтекателя диаметром 4.2 м. Затем будет предложена версия, позволяющая увеличить грузоподъемность до 7.0 т (обтекатель диаметром 5.0 м). В изучении находится новая тяжелая РН на перекиси водорода и керосине.

Китайская академия технологий ракет-носителей CALVT (China Academy of Launch Vehicle Technology) в настоящее время ведет разработку новой верхней ступени CTS для РН Chang Zheng-2C, которая должна заменить ступень DS (Smart Dispenser), использовавшуюся при развертывании американских спутников связи Iridium в 1998–1999 гг. Новый вариант носителя сможет вывести полезный груз (ПГ) массой 1400 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 900 км. Ракету предполагается применить для запуска двух отечественных научно-исследовательских спутников в декабре 2002 г. и в апреле 2003 г., а также южнокорейского KA Kompsat-2 в апреле 2004 г. Академия CALVT намерена также создать верхнюю ступень ETS для тяжелой РН Chang Zheng-2E.

## Европа хочет закрепиться на рынке...

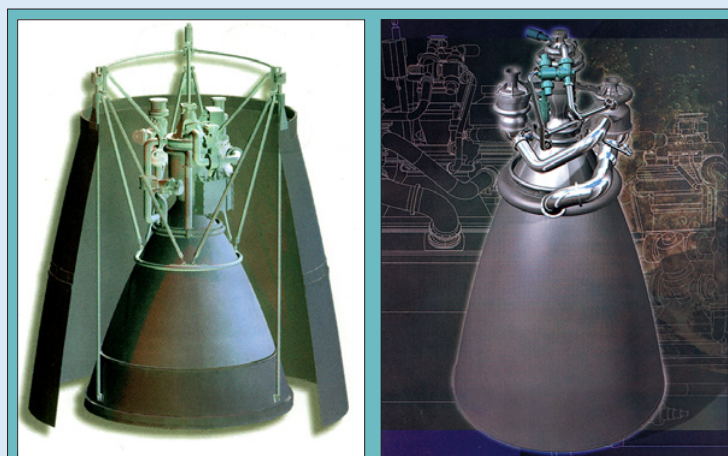
В Европе ЕКА отвечает за поиск финансирования разработки различных вариантов РН Ariane, в то время как Arianespace распределяет заказы по промышленным предприятиям и получает деньги за запуски. Европейские космические агентства хотят, чтобы работы с новыми технологиями расширили конкурентоспособность их национальных отраслей промышленности, в связи с чем требуют «честного возврата» (Fair Return) прибыли, т.е. пропорционального ее разделения в соответствии с капиталовложениями отдельных участников программы.

Для получения максимальной прибыли Arianespace хочет покупать РН по возможно более низкой цене. Так, третий пакет Ariane 5 должен стоить в два раза меньше, чем первая партия, ныне уже закончившаяся. Одновременно с этим расширение характеристик ракет, проводящееся в условиях разрастающейся конкуренции, вынуждает вкладывать в программу дополнительные деньги.

Обстановка вынуждает фирм-подрядчиков идти на различные ухищрения. Так, сначала Astrium, а затем EADS «прописались» в Нидерландах, где, очевидно, налоговательщик более податлив.

Показателен пример реакции европейских фирм на предложение Pratt & Whitney о сотрудничестве со Snecma в разработке ЖРД SPW-2000. Это франко-американская альтернатива криогенному двигателю Vinci для верхней ступени ESC-B самого мощного варианта Ariane 5 Plus, который предполагается ввести в эксплуатацию в 2005 г. Грузоподъемность носителя – до 12 т на ГПО при пуске одиночного спутника или 11.5 т при

\* О предложениях Украины см. НК №6, 2001.



Для удешевления разработки (и не только) американцы стремятся разрабатывать двигатели нового поколения вместе с европейцами (SPW2000, ранее известен как RL50, фото слева) или с японцами (MB60, справа).

### Кислородно-водородные двигатели верхних ступеней

Параметры	SPW2000	MB60
Разработчики	Pratt & Whitney/Snecma Moteurs	Rockwell Propulsion & Power/ Mitsubishi Heavy Industries
Тяга, тс (кН)	20.4–27.2 (200–267)	27.2 (267)
Масса, кг	545	591
Удельный импульс, сек	>465	467
Соотношение компонентов	5:1–6:1	5.8:1
Степень расширения	–	300

С точки зрения большинства спутниковых операторов, «никто не хочет выводить свои КА при первом, втором или даже третьем запуске новых РН, поскольку риск потери аппарата слишком велик». Однако такие компании, как Eutelsat, намерены мириться с этим фактором, поскольку первые пуски, как правило, предлагаются по «льготной» цене, а в случае аварии ракеты можно получить страховку. Кроме того, всегда есть возможность перейти на «дублирующий» носитель (как правило, параллельного или предыдущего семейства). Действительно, спутник Hot Bird-6 будет запущен на первом «Атласе 5» (вариант 401) в мае 2002 г., а Hot Bird-7 – в июне 2002 г. на первой Ariane 5 с новой криогенной верхней ступенью ESC-A. По словам Жан-Жака Дюмениля (Jean-Jacques Duménil), технического директора Eutelsat, уровень риска не столь велик, поскольку оба носителя являются эво-

люционным развитием предыдущих, проведенных в полете систем. Однако, по мнению Филиппа Бертеротье (Philippe Berterottiere), вице-президента Arianespace, гораздо важнее иметь надежный носитель, чем держать в запасе «дублера» на случай аварии. Что касается этой компании, то проблема невозможности дублирования встанет очень остро после снятия Ariane 4 с производства в 2003 г., когда операторы останутся один на один с Ariane 5. Такая ситуация не грозит главным конкурентам Arianespace – Boeing, Sea Launch и ILS. До ввода в строй новых РН планируется заказать много нынешних носителей. Boeing изготовит десять ракет Delta 2 в 2001 г., а затем еще восемь Delta 2 и четыре Delta 4 в 2002 г. (запуски Delta 3 для развертывания спутниковой системы ICO перенесены на 2003 г.). Со своей стороны, ILS собирается запустить первый Atlas 3B в III квартале 2001 г. с коммерческим спутником Echostar 7, потом, как уже говорилось, первый Atlas 5 с КА Hot Bird 6, а затем первый Atlas 5 «тяжелой» серии 500 в сентябре 2002 г. Кроме того, операторам предлагается новый «Протон М/Бриз М». Недавно GE Americom зарезервировал эту ракету в качестве «дублера» для Atlas 5, пуски которого состоятся в 2002 и 2003 гг. По сообщению Дарлин Фримана (Darlene Freeman), финансового директора фирмы, компания имеет планы запуска 11 спутников на новых РН в период 2003–2004 гг.

Имеются даже «межвидовые» соглашения: «Зенит-3SL» и Delta 4 смогут «страховать» друг друга. Что касается «Морского старта», для этой системы остается запустить Galaxy-3C в этом году и три КА в 2002 г. (Telstar-8, NSS-8 и Spaceway-1). По

выведении двух спутников («дублетный» запуск), что вдвое превышает характеристики нынешней Ariane 5 (см. *НК* №5, 2001).

Vinci (см. *НК* №9, 1999) был предложен ЕКА в июне 1998 г. и через год представлен на Парижском авиасалоне. Тогда же появилось предложение Pratt & Whitney. Фирма видела SPW-2000 полезным как для европейских, так и для американских РН. Американцы должны были возглавить разработку; роль SNECMA ограничивалась «европейским маркетингом». Где при этом оставался Astrium, а позднее и EADS-LV, не говоря уже о MAN Technology и других европейских партнерах, – понятно.

По словам Акселя Дейча (Axel Deich), директора по двигателям Astrium-Germany (Оттобрунн), европейские правительства возразили против такого участия США в программе, не желая терять контракты и быть в положении вечно догоняющих. Разработка Vinci обеспечивала им то положение на рынке, которого, по их мнению, они заслуживали. Кроме того, нынешние американские экспортные правила могли запретить продажу SPW-2000 вне США.

Американцы уверяли, что «чисто европейский» Vinci будет стоить значительно дороже, чем SPW-2000; при этом желанное сокращение стоимости Ariane 5 Plus с 15%, по сравнению с текущим уровнем, составит в лучшем случае 2–3%. Однако, по мнению Дейча, реальная цена нового двигателя будет известна лишь в ближайшие несколько недель, и причин для паники нет.

Последние характеристики Vinci (см. таблицу), представленные Дейчем, превышают ранее заявленные. ЖРД будет дросселироваться вплоть до тяги 100 кН и сможет многократно запускаться в полете, в отличие от HM-7B, который будет использован на первой криогенной верхней ступени Ariane 5 ESC-A. Испытания камеры сгорания должны начаться в этом году. В сентябре 2002 г. планируется начать стендовые испытания двигателя в комплекте. Первый полет Ariane 5 со ступенью ESC-B, оснащенной Vinci, должен состояться в 2005–2006 г. Работу по двигателю возглавляет Snesma, ступень ESC-B будет поставлена бременским отделением концерна Astrium.

При разработке других компонентов РН семейства Ariane 5 Plus Европа тоже предпочитает обойтись «без посторонних», не отказываясь от совместных работ по другим программам, как это было при сотрудничестве Snesma и Boeing.

### ...который рвет на куски Америка...

Французская фирма разработала углерод-углеродный композиционный материал Sepcarb для раздвижного соплового насадка ЖРД второй ступени РН Delta 3 и -4 компании Boeing. Насадок имел массу всего 100 кг и толщину от 1 до 3 мм. Первый успешный полет Delta 3 с габаритно-весовым макетом спутника состоялся 23 августа 2000 г. после двух неудачных попыток, проведенных ранее. Американцы заказали французам 42 насадка в 1999 г.; до этого были выполнены две поставки по 10 сопел в каждой.

Германский концерн Astrium сотрудничает с отделением Rocketdyne фирмы Boeing в совместном проекте двигателя RS-72, в котором использованы компоненты ЖРД Aestus с «универсальной» ступени EPS (Etage Propergols Stockables – ступень на долгохранимом топливе «монометилгидразин и азотный тетроксид» ракеты Ariane 5).

Новый двигатель предназначен для установок на верхней ступени, которая до настоящего времени не привязана к конкретной РН. Его тяга составит 5.65 тс (55.4) кН, а удельный импульс 338 сек. Для улучшения характеристик простая вытеснительная схема заменена открытой газогенераторной (аналогично ЖРД Viking, используемому на Ariane 4). Хотя Aestus сам по себе приспособлен для многократного включения в полете, такая возможность пока не используется. По словам Акселя Дейча, новый ЖРД выдерживает до пяти запусков,

можно сказать о совместных российско-американских разработках.

Фирма Pratt & Whitney Space Propulsion довольно характеристиками двигателя РД-180 разработки НПО «Энергомаш» при использовании в составе РН Atlas 3, несмотря на то, что в первом полете носителя (в конце мая 2000 г.) возможности ЖРД по тяге были использованы лишь на 74%. Американцы отмечают, что РД-180 уникален наличием широкого диапазона дросселирования (по крайней мере 74–92% номинала) без потери эффективности. Кроме того, он имеет гораздо меньшее число деталей, чем любой сравнимый двигатель США. Lockheed Martin рассматривает приобретение этого ЖРД как хорошее вложение средств.

В теории до недавнего времени предполагалось, что американские правительственные ПГ могут запускаться лишь с помощью РН, изготовленных на территории Соединен-

Камеры сгорания двигателей HM-7B(тяга 7тс), Aestus (2,8 тс) и Vulcain (100 тс), созданные DASA (ныне – Astrium)



разделяемых «баллистической паузой» в шесть часов. Идея хороша для развертывания многоспутниковых группировок на низких и средних околоземных орбитах. К сожалению, эта доля рынка в значительной мере сузилась уже после того, как началась разработка ступени EPS. Последняя, одна-

ко, все еще может найти применение на высокоперигейных орбитах («Супер-ГЕО») или для прямого выведения на геостационар без необходимости включения апогейной ДУ спутника. В случае выведения на ГПО грузоподъемность Ariane 5 EPS составит 8000 кг при одиночном или 7300 кг при «дублетном» запуске.

Эти два примера показывают, что сотрудничество Европы с США носит несколько однобокий характер: изделие либо применяется на американском носителе, либо не используется пока нигде. То же самое

в США. Практически же производство РД-180 в Америке значительно отстает от планов. Возникают даже предположения, что эти двигатели так никогда и не будут производиться за границами России. Национальное разведывательное управление NRO подтвердило даже, что не имеет «никаких возражений» против использования изготовленных в России РД-180 для запуска американских спутников-шпионов. Это выглядит по меньшей мере странным на фоне штрафа в 10 млн \$, которому подвергся Boeing за «неправильные процедуры оформления проекта Sea Launch», включающего не только ДУ, но и ракету и стартовые сооружения заграничного происхождения.

Тем не менее заказ, по которому НПО «Энергомаш» поставит Lockheed Martin 101 РД-180, остается в силе. Восемь двигателей уже отправлены в США; один из них будет установлен на первой ступени Atlas 5 для запуска в начале 2002 г.

С тех пор, как Boeing купил Rockwell-Rocketdyne, фирма завершила разработку нового мощного ЖРД для «Единой центральной ступени» ССВ (Common Core Booster) Delta 4, наиболее успешного участника проекта EELV

### Характеристики криогенного двигателя Vinci

Параметры	Вариант 1999 г.	Вариант 2001 г.
Принципиальная схема	Двигатель «расширительной» схемы с газификацией водорода в рубашке охлаждения с последующим срабатыванием на ТНА и дожиганием в камере сгорания	
Тяга в вакууме, тс (кН)	15.29 (150)	18.35 (180)
Удельный импульс в вакууме, сек	460	465
Соотношение компонентов (жидкий кислород/жидкий водород)	6.5:1	5.1–8:1



на одноразовый носитель для ВВС США. RS-68 представляется как «первый мощный ЖРД, разработанный в США за последние четверть века». Поскольку в качестве топлива он использует жидкий кислород и жидкий водород, Rocketdyne утверждает, что этот двигатель более экологически чистый, чем РД-180, работающий на жидком кислороде и керосине.

Однако Boeing поддерживает разработку RS-68 и в некоем патристическом порыве: компания видит ЖРД как «переходной мостик» между эрой Apollo и «поколением РН, которое понесет нацию в следующее столетие». Новый двигатель разработчик характеризует скорее как ломовую лошадь, а не как породистого рысака, подчеркивая низкую цену и отнюдь не выдающиеся технические характеристики. Тем не менее Delta 4 поднимет на ГПО от 4210 кг в средней конфигурации до 13130 кг для тяжелого варианта. Чтобы оттеснить конкурента, Boeing напирал на мнение Министерства обороны по поводу использования ДУ иностранного производства: «Они могут использоваться в РН для миссий национальной безопасности... [но затем] в течение четырех лет их производство должно быть налажено в США...»

### Индия присматривается к рынку

Представители индийского космического агентства ISRO (Indian Space Research Organization), принявшие участие в форуме Euroconsult, сообщили о новых разработках в области мощных РН.

Рассказывая о дебюте носителя геостационарных спутников GSVL (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle, см. *НК* №5, 2001), доктор Р.Перумал (R.V. Perumal), заместитель директора проекта GSVL в космическом центре имени Викрама Сарабхаи, уточнил, что криогенная третья ступень российского производства проработала 18 апреля на 4.1 сек мень-

В третьем полете (GSLV-D3), который предполагается провести в середине 2003 г., будет использован вариант GSVL Mk2, оснащенный верхней ступенью CUS «Made in India» с отечественным криогенным двигателем тягой 7.5 тс. Грузоподъемность носителя предполагается увеличить до 2.6 т на геопереходной орбите.

С постройкой второй пусковой установки (ПУ) возможности космодрома на о.Шрихарикота (40 км от Ченнаи) будут резко расширены: в конце 2002 г. в строй будет введена вторая ПУ, совместимая, как и первая, как с GSVL, так и с носителем поларных спутников PSLV.

Решив создавать собственные тяжелые спутники связи и телевидения (стартовой массой 6 т), ISRO уже изучает новую конфигурацию GSVL à la американский Titan 4, как сказал доктор Перумал. Эта модель, имеющая промежуточное название GSVL Mk3, показывает последовательность развития мощных индийских носителей путем сочетания освоенных и испытанных в полете элементов с новыми. В GSVL Mk3, первый полет которой намечен на конец 2006 г., принята архитектура центральной (главной) ступени с жидкостной двигательной установкой, оснащенной двумя мощными навесными стартовыми твердотопливными ускорителями (СТУ). Два ускорителя S200 (масса твердого топлива – 200 т в каждом) являются удлиненными вариантами нынешнего центрального блока PSLV и GSVL. Новая жидкостная ступень L100 оснащена двумя ЖРД Vikas, которые включатся в полете, еще во время работы СТУ. Верхняя ступень C25 – улучшенный вариант криогенной ступени C12. Ее индийская криогенная ДУ будет испытана в полете GSVL Mk2.

Кроме того, впервые предложен вполне логичный недорогой вариант носителя по-



## Поставка первого двигателя для «Дельты-4»

И.Черный. «Новости космонавтики»

**23 июня** в Космическом центре имени Дж.Стенниса (NASA) в Миссисипи закончен цикл из трех огневых испытаний и подписан акт о приемке кислородно-водородного жидкостного ракетного двигателя (ЖРД) RS-68 вакуумной тягой 338 тс и массой 6696 кг\*. Сейчас изделие проходит последние проверки, после чего будет передано на сборочный завод The Boeing Company в Декатуре, Алабама, где его установят на т.н. «едином центральном блоке» CBC (Common Booster Core) – первой ступени РН Delta 4. В августе носитель хотя и отправят на станцию ВВС Мыс Канаверал во Флориде, чтобы начать подготовку к пусковой кампании, намеченной на весну 2002 г. (см. статью «Примерка «Дельты-4» к стартовому комплексу» на с.53).

«Это серьезная веха в программе, – говорит вице-президент и генеральный директор Rocketdyne (создателя RS-68) Байрон Вуд (Byron Wood). – Успешное завершение приемочных испытаний первого летного двигателя подтверждает, что новая силовая установка перешла с чертежной доски на сборочный конвейер».

«С приемкой RS-68 и ожидаемым завершением разработки верхней ступени созданы все условия для первого полета РН Delta 4, – говорит Р. Гэйл Шлютер (R. Gale Schluter), вице-президент и генеральный директор отделения одноразовых носителей компании Boeing. – Я горжусь работой нашей группы по программе EEL...»

По словам Рика Бэйли (Rick Baily), менеджера программы RS-68 и директора отделения Rocketdyne Propulsion & Power, «...общие усилия сотен проектантов, конструкторов, инженеров, испытателей и аналитиков дали нам новый двигатель, который вскоре будет служить для блага американской космической программы».

В заголовке – фото с проспекта Boeing По материалам SPACEFLIGHT NOW

\* Если судить по проспектам отделения Rocketdyne Propulsion & Power компании Boeing, с момента начала огневых испытаний подсистем ЖРД в 1998 г., его масса выросла всего на 1.4%. – Прим. ред.

### Индийские РН для запуска спутников на ГПО

Ракета-носитель	PSLV Mk2	GSLV Mk1	GSLV Mk2	GSLV Mk3
Первая ступень	S138 (НТПВ)	S125 (НТПВ)	S125 (НТПВ)	L100/2 Vikas (НДМГ-АТ)
Стартовые ускорители	6 x S9 (НТПВ)	4 x L40/Vikas (НДМГ-АТ)	4 x L40/Vikas (НДМГ-АТ)	2 x S200 (НТПВ)
Вторая ступень	L37.5/1 Vikas (НДМГ-АТ)	L37.5/1 Vikas (НДМГ-АТ)	L37.5/1 Vikas (НДМГ-АТ)	L100/2 Vikas (НДМГ-АТ)
Третья ступень	S7 (НТПВ)	C12,5/1 КРБ (LH2/LO2)	C 12,5/1 CUS (LH2/LO2)	C 25/1 CUS (LH2/LO2)
Четвертая ступень	L1 (1 x 7 kN) (ММГ-МО)	–	–	–
Стартовая масса, т	295	401	412	610
Масса ПГ на геопереходной орбите, т	До 1.1	До 1.9	До 2.6	До 6
Высота РН, м	45	49	509	40.5
Сдача в эксплуатацию	Начало 2002 г.	18 апреля 2001 г.	2003–2004	2007–2008

Обозначения: L – жидкостный (Liquid); S – твердотопливный (Solid); C – криогенный (Cryogenic). Число указывает массу топлива. НТПВ – твердое топливо со связующим на основе сополимера полибутиадина с гидроксильными конечными группами (Hydroxy Terminated Polybutadiene). НДМГ-АТ – несимметричный диметилгидразин и азотный тетроксид. ММГ-МА – монометилгидразин и монооксид азота. КРБ – криогенная верхняя ступень российского производства. LH2/LO2 – жидкий водород и жидкий кислород. CUS – криогенная верхняя ступень индийского производства (Cryogenic Upper Stage). Vikas (двигатель Viking, производимый по лицензии в Индии).

ше, чем предусматривалось программой полета (705.8 сек вместо 709.9), вследствие чего экспериментальный телекоммуникационный спутник GSAT-1 массой 1.5 т достиг апогея высотой 32, а не 36 тыс км, как рассчитывалось.

РН, испытанную в первом полете, ISRO классифицирует как GSLV Mk1. В следующем запуске (GSLV-D2), намеченном на вторую половину 2002 г., на орбиту будет выведен второй экспериментальный спутник GSAT-2. В этот раз российская криогенная ступень КРБ будет включаться на орбите дважды. Успех второго полета позволит создателям ракеты заявить, что носитель, способный выводить на ГПО спутники массой 1.9 т, готов к эксплуатации.

лярных спутников PSLV Mk2, приспособленный для запуска аппаратов на геопереходную орбиту. Имея такой «букет» РН, компания Antix Corporation, проводящая маркетинг продукции индийской космической промышленности, сможет предложить коммерческие запуски на геопереходную орбиту КА связи, теле-, радиовещания и метеорологии массой от 1 до 6 т.

Источники:

1. Сообщения он-лайнового бюллетеня Чэнь Ляня «Go Taikonauts!».
2. *Air & Cosmos*, № 1799, 8 Juin 2001, p.40.
3. *Air & Cosmos*, № 1797. 25 Mai 2001, p.54.
4. *Interavia*. V 56, №651, March 2001, pp.45-48

# НОВЫЕ КИТАЙСКИЕ МЕТЕОСПУТНИКИ

И. Черный. «Новости космонавтики»

**11 июня** агентство новостей Синххуа сообщило о начале разработки в Китае нового поколения метеорологических спутников для замены существующих. Госсовет КНР одобрил планы постройки 10 новых КА при общих затратах порядка 1 млрд юаней (121 млн \$). В апреле Го Баочжу (Guo Baozhu), заместитель директора Китайского национального космического агентства CNSA (China National Space Administration), заявлял, что финансирование программы КА нового поколения для гражданского применения в рамках 10-го пятилетнего плана (2001–2005) значительно превосходит аналогичные ассигнования, освоённые в предыдущую «пятилетку».

## Общие планы

По сообщению Китайского управления метеорологии CMA (China Meteorological Administration), модернизация системы спутников погоды КНР пойдет несколькими путями. Планы CMA, согласованные с Группой координации работ по метеоспутникам CGMS (Coordination Group for Meteorological Satellites) Всемирной метеорологической организации ООН WMO (United Nations World Meteorological Organization), предполагают:

- заменить на приполярной солнечно-синхронной орбите метеоспутник FY-1C (Fengyun-1C, «Ветер и облако»), который играет ключевую роль в разведке текущих изменений в экологической обстановке. Срок службы этого аппарата уже закончился. Запуск FY-1D должен был состояться в мае 2001 г.;

- осуществить два этапа запусков КА на солнечно-синхронную орбиту. По первому в конце 2004 – начале 2005 г. стартует экспериментальный FY-3A, а в 2006 г. – FY-3B. По второму этапу рабочие FY-3C и FY-3D будут запущены в 2008 и 2010 гг. соответственно;

- заменить экспериментальный геостационарный FY-2B, эксплуатация которого началась в последние дни 2000 г., штатным FY-2C в 2003 г. Пуски FY-2D и FY-2E ожидаются в 2006 и 2009 гг. соответственно;

- запустить экспериментальный геостационарный метеоспутник следующего поколения FY-4 в 2010 г.

## Спутники «улучшенной» серии

Еще 31 декабря 2004 г. на пресс-конференции в Шанхайской академии космической технологии SAST (Shanghai Academy of Spaceflight Technology, прежде известной как «Шанхайское бюро астронавтики») было официально объявлено о разработке КА

нового поколения FY-3 для запуска на солнечно-синхронную приполярную орбиту высотой 890 км, которые сменят FY-1. Представители SAST сообщили, что в конце 2004 – начале 2005 г. планируют пустить экспериментальный FY-3A массой 2200 кг, оснащенный трехосной системой стабилизации, с расчетным сроком службы два года.

По словам главного конструктора спутников в SAST Мен Чжичжуна (Meng Zhizhong), «программа создания спутника одобрена, целевое оборудование есть, рабочий макет КА изготовлен».

Среди девяти экспериментальных приборов, установленных на борту FY-3A, будет продвинутый многоканальный сканирующий радиометр, работающий в видимой и ИК-частях спектра MVISR (Multichannel Visible and Infrared Scan Radiometer) с разрешением 250 м, т.е. лучше, чем у американского полярного спутника NOAA-15.

Метеорологи собираются использовать информацию с FY-3A в целях:

- глобального зондирования объемной тепло-влажностной структуры атмосферы, параметров облаков и осадков для составления «цифровых» прогнозов погоды;



Полярный метеоспутник FY-1

- получения глобальных изображений для мониторинга крупномасштабных метеорологических и гидрологических бедствий, а также биосферных и экологических аномалий;

- определения важных геофизических параметров для исследований глобальных и региональных изменений климата.

3 мая Тайвань и США подписали соглашение о создании совместного предприятия по разработке и запуску шести микро-спутников для прогнозирования погоды.

В SAST не уточнили, когда начнется разработка геостационарного метеоспутника следующего поколения FY-4 для замены нынешнего FY-2, но Мен сообщил: «Исследования выполнимости проекта Fengyun 4 начались». FY-4 будет иметь трехосную си-

стему ориентации (семейство FY-2 стабилизируется вращением) и, как и FY-3, целый комплекс приборов на борту. Расчетный срок службы составит три года – на год больше, чем у FY-3.

Перед возможной миграцией на серию геостационарных FY-4 до конца десятилетия Китай намерен запустить три FY-2 «улучшенной» серии (FY-2C, D и E), которые смогут получать информацию в видимой и ИК-частях спектра, а также изображения облаков и проводить мониторинг природной среды из космоса. Главными новшествами станет увеличение с трех до пяти числа каналов «Вращающегося сканирующего радиометра» VISSR (Visible and Infrared Spin Scan Radiometer), работающего в видимом и ИК-диапазонах спектра, и повышенная мощность системы электропитания спутника.

## Долгий путь к успеху

Программа создания спутников погоды в КНР началась более 30 лет назад с лозунга, выдвинутого тогдашним премьер-министром страны Чжоу Эньлаем (Zhou Enlai): «Мы должны попытаться воплотить все лучшее, что у нас есть, в разработке собственных метеоспутников, используя при этом и данные с иностранных спутников».

До конца 1960-х годов был разработан первый приемник сигналов от системы получения изображения облачного покрова с американского спутника ESSA. Вскоре после этого в 1971 г. CMA учредило Национальный центр спутниковой метеорологии NSMC (National Satellite Meteorological Center), отвечающий за научные исследования и эксплуатацию метеорологических спутников.

Первые предложения по созданию национального метеоспутника были рассмотрены в конце 1970-х. В начале 1980-х, в рамках ООН'овской «Программы поддержки разработок» UNDP (United Nations Development Program) КНР получил финансирование в размере 2 млн \$ на приобретение американской системы приема и обработки спутниковых данных, что позволило выйти на уровень практического использования информации с КА и подготовить отечественных специалистов по спутниковой метеорологии.

Тем временем для получения данных с иностранных (а в будущем и с отечественных) метеоспутников NSMC развернул строительство наземных пунктов приема информации в Пекине, Гуанчжоу (южная провинция Гуандун) и Урумчи (северо-западный Синьцзян-Уйгурский автономный район), а также Центра обработки данных в Пекине.

## Первый запуск

Разработка первого китайского метеоспутника завершилась запуском экспериментального КА FY-1A из Космического центра Тайюань (TSLC) в северной провинции Шаньси 7 сентября 1988 г. с помощью PH Changzheng-4 (CZ-4). Китай стал третьей страной (после



СССР и США), способной строить и запускать собственные спутники погоды.

FY-1A имел массу 750 кг, размеры 1.4x1.4x1.2 м и обладал трехосной системой стабилизации. Именно она и подвела: этот спутник функционировал на полярной солнечно-синхронной орбите всего 39 дней. Другой проблемой, препятствовавшей нормальной эксплуатации аппарата, было загрязнение детектора водяного пара IR.

Второй экспериментальный КА – FY-1B – был также запущен из Тайюаня с помощью CZ-4 3 сентября 1990 г. Хотя он имел улучшенную систему стабилизации, ее отказ на 166-й день перевел спутник в неориентированный полет. Однако специалисты по управлению смогли остановить вращение и восстановили ориентацию.

В то время, когда FY-1B вводился в эксплуатацию, активность Солнца было довольно высока. Излучение дневного светила и частицы высоких энергий, бомбардировавшие спутник, регулярно вызывали сбои в электронике. Периодически работа FY-1B прекращалась; наконец, на 285-й день после запуска «невидимые террористы» заставили его замолчать. Расчетный срок службы аппарата (один год) так и не был достигнут.

### Серьезное препятствие

Разработка геостационарного метеоспутника FY-2, продолжавшаяся параллельно, была неожиданно прервана. 2 апреля 1994 г. во время операций по заправке топливом в Космическом центре запусков Сичан (XSLC) в юго-западной провинции

Сичуань прототип FY-2A взорвался – погиб один и был ранен 31 человек.

Среди серьезно пострадавших были главный конструктор Ли Цин (Li Qing) и заместитель главного конструктора VISSR Чжань Лишань (Zhan Lishan). Взрыв уничтожил КА и все стендовое оборудование.



Геостационарный метеоспутник FY-2 во время испытаний

Работу пришлось начинать сначала. Спустя три года, 10 июня 1997 г. CZ-3, стартовавший из Сичана, поднял экспериментальный «дубль» FY-2A на геостационарную орбиту. Через неделю аппарат достиг точки стояния – 105°з.д.; 1 января 1998 г. началась его плановая эксплуатация.

КА имел массу 520 кг, диаметр 2.1 м и высоту 1.6 м (3.1 м с раскрытой антенной, имеющей механизм противовращения) и был стабилизирован вращением. Всего через четыре месяца, 8 апреля, в системе противовращения возникли неполадки, и антен-

на S-диапазона не смогла удерживать необходимое направление на Землю. Следующие два года специалисты пытались заставить FY-2A работать, периодически достигая успеха.

26 апреля 2000 г., всего за два месяца до запуска следующего аппарата, FY-2A был переведен в точку стояния 86.5°з.д. и стал служить в качестве запасного. Повторная проверка радиометра VISSR в июле 2000 г. показала, что система способна получать качественные изображения так же, как и за три года до этого.

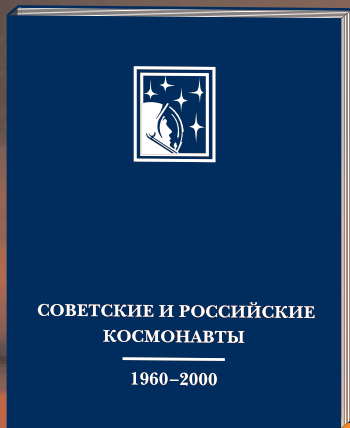
Экспериментальный FY-2B был запущен на геостационар 25 июня 2000 г. и через шесть месяцев, 26 декабря, был переведен в режим эксплуатации.

### Рекордный срок службы

Истинным драгоценным камнем в короне китайской программы метеоспутников является FY-1C. Спутник, стартовавший 10 мая 1999 г. на PH CZ-4B, прекрасно работает и сейчас, превзойдя расчетный двухлетний срок эксплуатации. По словам администратора NSMC Дуна Чаохуа (Dong Chaohua), «FY-1C поддерживает устойчивую ориентацию с хорошей подачей электроэнергии. Качество получаемых со спутника изображений превосходно».

Эксплуатируя FY-1C и новый нормально функционирующий FY-2B, Китай, как США, Европа и Япония, может обеспечить себя критически важной метеорологической информацией, которая жизненно необходима для современного общества.

По материалам GO TAYKONAUTS!, DRAGON SPACE и Интерфакс



## Советские и российские космонавты. 1960–2000



ООО Информационно-издательский дом «Новости космонавтики» выпустил тиражом 3000 экз. биографический справочник «Советские и российские космонавты. 1960–2000». Авторы-составители – И.А.Маринин, С.Х.Шамсутдинов, А.В.Глушко.

Под редакцией доктора юридических наук, летчика-космонавта Ю.М.Батурина.

Книга объемом 408 стр. энциклопедического формата содержит биографии всех 243 советских и российских космонавтов.

Стоимость книги с отправкой по России – **320 руб.**

Денежные переводы направлять по адресу: 127427, Москва, до востребования, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Справки по телефону:  
☎ (095) 742-32-99

25 мая руководство омского КБ «Полет» подписало контракт с Институтом физики атмосферы (ИФА) Академии наук Чешской Республики на разработку, изготовление и запуск пяти малых КА (МКА) в рамках международного научного проекта ЕМЕС (Electromagnetic Monitoring of the European Continent – электромагнитный мониторинг европейского континента).

Надо заметить, что ИФА – давний партнер СССР/России в области космических исследований. Институт был головной организацией при создании всех пяти чешских КА типа Magion, главной задачей которых было изучение земной магнитосферы и ионосферы (отсюда, кстати, и родилось название этой серии спутников – MAGnetosphere-IOnosphere). ИФА имеет в своем распоряжении наземную контрольно-

измерительную станцию Панска Вес. Станция расположена в 60 км от Праги. Она была открыта при техническом содействии СССР в 1964 г. и за время своего существования успешно обеспечивала работу со всеми КА Magion, а также некоторыми КА серии «Интеркосмос» и другими КА.

ИФА давно предлагало программу по изучению влияния электромагнитного излучения на Землю и человека. Однако ее реализация долгое время откладывалась из-за отсутствия финансовых средств. Нельзя сказать, что они вдруг нашлись в 2001 г. Просто программу ЕМЕС решено осуществить в счет погашения государственного долга России Чехии. Причем ЕМЕС стоит первым в списке предложенных Чехией программ по погашению задолженности. Проект получил высокую поддержку со стороны министра иностранных дел России Игоря Иванова, о которой он заявил во время своего визита в Прагу.

Главной целью проекта является изучение влияния на человека, экологию Земли и околоземное космическое пространство электромагнитного излучения, являющегося результатом деятельности человека.

Научные задачи проекта ЕМЕС состоят в том, чтобы провести наблюдение ионосферных возмущений, вызванных деятельностью человека (антропогенное воздействие). Такие воз-

действия могут оказывать влияние на окружающую среду, погоду и климат. Известно, что ионосфера образуется при взаимодействии между солнечным ветром и магнитным полем Земли. Ионосфера является самым внешним «защитным слоем» вокруг Земли, предотвращающим проникновение сквозь нее космических лучей и жесткой радиации. Поэтому изучение ее поведения и возника-

– очень низкая частота: 0.2–11 кГц) и ВЧ-радиостанций (High Frequency, HF – высокая частота: 3–30 МГц). Кроме того, выбросы различных газов в атмосферу могут оказывать воздействие на химический состав более низкой ионосферы.

Излучение PLHR, приходящееся на диапазон КНЧ (Extremely Low Frequency, ELF – крайне низкая частота: менее 0.2 кГц) элект-



Контракт по проекту ЕМЕС подписывают заместитель главного конструктора КБ «Полет» В.И.Горлов и директор Института физики атмосферы АН Чешской Республики Ян Лаштовичка. Фото КБ «Полет»

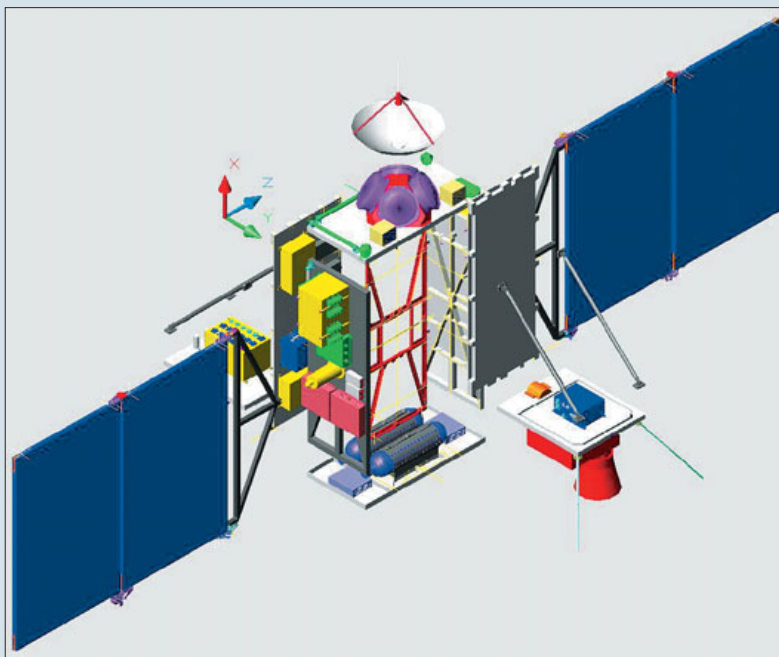
ющих в ней возмущений представляет не только чисто научный интерес. Так, открытый в 1930-х гг. эффект Люксембурга ясно показал, что искусственные воздействия могут оказывать влияние на ионосферу и в целом на окружающую среду Земли.

Прежде всего, возмущения в ионосфере, происходящие из-за деятельности людей, могут быть вызваны распространением разнообразных электромагнитных волн. Это излучение на определенных гармониках, исходящее от линий электропередач (Power Line Harmonic Radiation, PLHR), ОНЧ-передатчиков (Very Low Frequency, VLF

ромагнитного спектра, может проявлять себя, прежде всего, над индустриально развитыми районами. В свою очередь, наземные ОНЧ- и ВЧ-передатчики, используемые для связи и навигации, производят «радионагрев» ионосферы и изменяют ее естественные параметры. В ионосфере наблюдается большое разнообразие явлений: взаимодействие частиц с электромагнитными волнами, «осаждение» электронов из радиационных поясов, параметрические изменения электромагнитных волн, проходящих через ионосферу, вызванная эмиссия, сдвиг частот и расширение спектра пропускания излучения. Искусственные электромагнитные волны взаимодействуют с электронами ионосферы, что приводит к процессу истощения радиационных поясов. Кроме того, важно было бы оценить энергию ОНЧ-излучения, поглощаемую плазмосферой Земли.

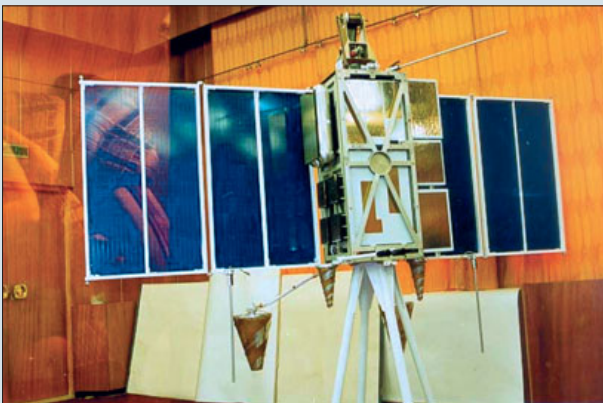
Чешские ученые намерены также изучить возможность непосредственного химического загрязнения ионосферы газовыми выбросами. Предполагается, что летучие газы могут вызвать изменения в различных ионосферных слоях как непосредственно, так и косвенно, через изменения в нижней атмосфере, приводящие к глобальному потеплению и росту числа молний.

Проект ЕМЕС нацелен на получение ключевой информации для изучения влияния человека на ионосферу. Ученые из ИФА планируют оценить искусственную эмиссию ионосферы, вызванную мощными ОНЧ-передатчиками и излучением линий электропередач, выяснить, насколько она затрагивает естественное равновесие в ионосфере, а также оценить, насколько молнии нагревают ионосферу. При этом планируется определить расположение по высоте т.н. «высотных молний», именуемых также «красными спрайтами» (Red Sprite) и «голубыми джетями» (Blue Jet). Интересно также, может ли глобальное потепле-



Конструктивно-технологическое членение МКА Д33, на базе которого будут создаваться КА проекта ЕМЕС. Рисунок КБ «Полет»





Макет платформы МКА Д33, на базе которой планируется создавать КА проекта ЕМЕС. Фото КБ «Полюс»

- собственно электромагнитный мониторинг Европы (ЕМЕС), для которого предназначены КА М2S, ЕМЕС 1 и ЕМЕС 2;
- электромагнитный мониторинг ионосферы (EMI, Electromagnetic Monitoring of the Ionosphere), для чего будут запущены КА EMI 1 и EMI 2.

Запуск спутников решено провести с помощью РН «Космос 3М» тоже в два этапа. Во второй половине 2003 г. должны стартовать КА М2S, ЕМЕС 1 и EMI 1, а в 2004 г. – КА ЕМЕС 2 и EMI 2. Есть уже предварительная договоренность, что при втором пуске будет возможность вывести на орбиту попутную коммерческую нагрузку.

Чтобы гарантировать успех программы, ИФА при создании спутников будет следовать обычным правилам европейской космической промышленности для определения состава полезной нагрузки и служебных систем базовой платформы, интеграции всего оборудования, испытаний КА (вибрационных, тепловых, на электромагнитную совместимость).

Спутники будут выведены на орбиту с высотой апогея 1200–2500 км, перигеум 400 км и наклоном 83°. После вывода МКА на рабочие орбиты прием телеметрии и управление спутниками будет вестись со станции Панска Вес. Срок активного существования КА определен в 2 года. Служебная информация будет использоваться для оценки состояния систем и целевой аппаратуры спутников. Переданная с МКА научная информация будет поступать в центр обработки данных для составления по данным измерений графиков и карт.

Одновременные наблюдения сразу с нескольких КА позволят расширить время слежения за явлениями, а также предоставят возможность повысить временное и пространственное разрешение измерений. Предполагается, что все пять спутников будут созданы на базе одной универсальной платформы. На всех пяти КА будут стоять одинаковые телеметрическая TMS и радиокомандная TCS системы, система управления движением FADS, блок обработки данных DPU.

Основная часть полезной нагрузки всех пяти КА тоже будет идентична. Это система регистрации радиоволн RFRS, анализатор электро-волновых явлений EWPA, анализатор магнитно-волновых явлений MWPA, трехкомпонентный низкочастотный магнетометр DCM (для диапазона 0–20 Гц), анали-

затор низкоэнергетических частиц МЕР-2, анализатор плотности и температуры плазмы RPA. Именно этим составом аппаратуры ограничивается полезная нагрузка МКА ЕМЕС 1 и ЕМЕС 2.

МКА М2S, кроме уже перечисленных приборов, будет оснащен оптической системой обнаружения высотных молний HALD. На нем также установят специальную высокочастотную электрическую антенну HFEA. Научные исследования с помощью этого МКА будут скоординированы с Французским институтом физики и химии окружающей среды, который совместно с ИФА создает аппаратуру HALD и HFEA для М2S.

На МКА EMI 1 и EMI 2 в дополнение к аппаратуре, аналогичной МКА ЕМЕС, будут установлены панхроматическая ЕРС и многоспектральная ЕМСС камеры для наблюдения Земли.

Дополнительные спутники EMI 2 и ЕМЕС 2, как планируется, должны быть запущены в конце гарантийного срока работы первых трех МКА, чтобы обеспечить продолжение начатых наблюдений.

#### Сообщения ▶

✧ Международная организация космической связи «Интерспутник» сообщила 25 июня о том, что 11 июня произошло аварийное отключение спутника «Экспресс-2» в точке стояния 14° з.д., что привело к перерыву в работе каналов трансатлантической связи. Предположительно, причиной аварийного отключения стал отказ системы ориентации на Землю. Проводятся работы с целью восстановления работоспособности спутника. «Экспресс-2» (он же «Экспресс» №11Л) был запущен 13 октября 1994 г. с гарантированным сроком службы 5 лет. В начале июля 2000 г. он прекратил коррекцию наклона орбиты, и оно уже выросло с 0.07° до 0.9°. Всем клиентам «Интерспутника», работавшим через «Экспресс-2» (а это государственные и частные операторы связи России, Кубы, Кувейта, Польши, Сирии, США и стран Африки), была предоставлена возможность оперативного перевода своих каналов связи на новый спутник «Экспресс-А3» (он же «Экспресс-2А») в точке 11° з.д. Кроме того, 13–17 июня из точки 11° в точку 14° з.д. был переведен спутник «Горизонт» №37Л (он же «Горизонт-2б»). В марте 2002 г. в точку 14° з.д. планируется запуск российского спутника «Экспресс-А1R». На нем «Интерспутнику» будут предоставлены девять транспондеров диапазона С с зонавым покрытием для обеспечения трансатлантического трафика. – И.Л.



✧ 18 июня компания Lockheed Martin объявила о начале приемочных испытаний станции управления, созданной ею на авиабазе Бакли в Колорадо для новой системы предупреждения о ракетном нападении SBIRS. В течение 90 дней испытания будет проводить заказчик в лице Центра оперативных испытаний и оценок ВВС США. Осенью станция будет переведена на этап «начальных оперативных испытаний и оценки» и начнет выполнять повседневные обязанности по управлению спутниковой группировкой системы DSP. Предполагается, что в начале 2002 г. станция на базе Бакли будет переведена в режим «начальной оперативной готовности», а три существующие станции DSP будут закрыты. В программе SBIRS Lockheed Martin отвечает за три станции управления MCS (основную, запасную и мобильную), четыре геостационарных КА и два аппарата на высокоэллиптических орбитах. – И.Л.

ние привести к катастрофическому росту числа молний в атмосфере. В итоге же ИФА хочет оценить: как все эти эффекты сказываются на состоянии геосферы.

Эта проблема серьезно волнует ученых, так как энергопотребление и использование радиоволн за последние десятилетия резко выросли. Поэтому объектами наблюдения в проекте ЕМЕС должны стать ионосфера (влияние на нее искусственных электромагнитных волн), грозы как индикатор глобального потепления, а также частицы, которые попадают в верхние слои атмосферы.

Наблюдать за этими явлениями должны пять МКА. Их полезная нагрузка будет включать в себя волновое оборудование для измерения параметров электрических и магнитных полей с частотой от нескольких десятков герц до нескольких десятков мегагерц. Кроме того, на МКА будут стоять приборы для измерения плотности и температуры плазмы и аппаратура для регистрации плотности потока и энергии частиц.

Цели и ожидаемые результаты программы ЕМЕС приведены в таблице.

Исследуемое явление	Объекты наблюдений	Ожидаемые результаты
Ионосферные возмущения из-за антропогенных действий	Магнитные и электрические волны, параметры плазмы	– Оценка важности искусственных электромагнитных волн по отношению к естественным; – географическая карта интенсивных возмущений; – корреляция возмущений с промышленными регионами.
Влияние гроз, высотные молнии	Магнитные и электрические волны, оптические наблюдения	– Географическая карта действий гроз; – их корреляция с промышленными регионами; – их влияние на глобальное потепление.
Осаждение частиц	Потоки частиц	– Оценка возмущения частиц из-за искусственных воздействий; – их отношение к воздействиям со стороны гроз.

Исходя из поставленных задач, проект ЕМЕС был разделен на две составные части (для реализации которых было решено вывести на орбиту пять малых спутников):

теграции всего оборудования, испытаний КА (вибрационных, тепловых, на электромагнитную совместимость).

Спутники будут выведены на орбиту с высотой апогея 1200–2500 км, перигеум 400 км и наклоном 83°. После вывода МКА на рабочие орбиты прием телеметрии и управление спутниками будет вестись со станции Панска Вес. Срок активного существования КА определен в 2 года. Служебная информация будет использоваться для оценки состояния систем и целевой аппаратуры спутников. Переданная с МКА научная информация будет поступать в центр обработки данных для составления по данным измерений графиков и карт.

Одновременные наблюдения сразу с нескольких КА позволят расширить время слежения за явлениями, а также предоставят возможность повысить временное и пространственное разрешение измерений. Предполагается, что все пять спутников будут созданы на базе одной универсальной платформы. На всех пяти КА будут стоять одинаковые телеметрическая TMS и радиокомандная TCS системы, система управления движением FADS, блок обработки данных DPU.

Основная часть полезной нагрузки всех пяти КА тоже будет идентична. Это система регистрации радиоволн RFRS, анализатор электро-волновых явлений EWPA, анализатор магнитно-волновых явлений MWPA, трехкомпонентный низкочастотный магнетометр DCM (для диапазона 0–20 Гц), анали-

# ЭРД в космосе: Транспортные операции

А.Гафаров, А.Синицын специально  
для «Новостей космонавтики»

Уже более двух десятилетий электроракетные двигатели (ЭРД) успешно используются для коррекции параметров рабочей орбиты КА различного типа и назначения. Это прежде всего многочисленные отечественные и зарубежные геостационарные спутники связи. Наряду с этим ЭРД применяются для коррекции орбиты низкоорбитальных КА, например отечественных метеорологических спутников серии «Метеор».

Конец 1990-х годов ознаменовался началом решения с помощью ЭРД новой задачи – транспортировки в космосе. Это стало возможным благодаря значительному росту уровня мощности систем энергоснабжения КА (до 15 кВт и выше) и созданию широкой номенклатуры высокоэффективных ЭРД. За счет более высокого удельного импульса тяги по сравнению с химическими двигателями ЭРД могут обеспечить существенную экономию массы КА.

Первым шагом на пути решения транспортной задачи можно считать применение ЭРД на спутниках низкоорбитальной системы Iridium. Начиная с мая 1997 г. спутники этой системы с помощью электронагревного двигателя переводились с орбиты высотой порядка 500 км, на которую они доставлялись ракетой-носителем, на дежурную орбиту высотой 630 км, а затем на рабочую орбиту высотой 780 км. После окончания работы спутники Iridium с помощью ЭРД спускались до высоты 300 км для ускорения их удаления из околоземного космического пространства.

В октябре 1998 г. на орбиту высотой около 600 км был запущен американский исследовательский КА STEX, который осуществлял межорбитальные переходы с помощью двигателя с анодным слоем, разработки российского ЦНИИ машиностроения. На запущенном в ноябре 1998 г. КА Deep Space 1 впервые ЭРД (ионный двигатель XIPS-30) использовался в качестве маршевого двигателя межпланетного аппарата. В сентябре 1999 г. с помощью бортовой электроракетной двигательной установки спутника «Ямал-100» на базе стационарных плазменных двигателей СПД-70 осуществлялось доведение спутника в рабочую позицию на геостационарной орбите (ГСО).

22 декабря 1999 г. был запущен спутник Galaxy-11 – первый из серии геостационарных связанных аппаратов на базе новой платформы HS-702 фирмы Hughes (ныне платформа Boeing-702 фирмы Boeing). Платформа 702 явилась качественно новым шагом по сравнению с предыдущей платформой HS-601HP фирмы Hughes, прежде всего с точки зрения характеристик ЭРДУ и решаемых с ее помощью задач. На платформе HS-601HP используются ионные двигатели XIPS-13 собственной разработки фирмы Hughes с потребляемой мощностью 0,5 кВт, тягой 18 мН, удельным импульсом 2568 сек. С помощью четырех двигателей XIPS-13 осуществляется коррекция орбиты в направлении «север-

юг» (коррекция наклона) и управление положением КА относительно двух осей.

Установленные на платформе 702 двигатели XIPS-25 потребляют мощность до 4,5 кВт и обеспечивают тягу в диапазоне 100–170 мН при удельном импульсе 3100–3800 сек. Увеличение тяги почти на порядок позволило поставить перед ЭРДУ новую задачу – доведение спутника на рабочую орбиту. С помощью ракеты-носителя и бортового апогейного двигателя на базе ЖРД аппарат доставляется на околоstationарную орбиту – на некотором расстоянии от расчетной точки стояния, с ненулевым эксцентриситетом и, в общем случае, с ненулевым наклоном. Затем с помощью ЭРДУ КА эксцентриситет ( $e$ ) и наклонение орбиты снижаются до нуля; одновременно аппарат приходит в заданную по долготе точку стояния на геостационарной орбите. В процессе доведения с помощью ЭРДУ большая полуось орбиты сохраняется почти неизменной и равной радиусу геостационарной орбиты. Расчетная продолжительность маневра доведения – около шести недель.

К настоящему времени запущены и выведены на геостационарную орбиту пять спутников на 702-й платформе (см. таблицу).

На рисунке показано изменение в процессе доведения на ГСО параметров орбиты спутников – радиуса перигея  $r_p$ , радиуса апогея  $r_a$  и наклона  $i$ , рассчитанных по данным Космического командования США (по т.н. двухстрочным элементам – Two-Line Elements). Анализ представленных данных позволяет сделать следующие выводы:

1. Во всех случаях реализуется комбинированная схема перевода КА с ГПО на ГСО с использованием на первом этапе бортового химического апогейного двигателя, а на втором этапе – бортовой ЭРДУ.

2. Общая продолжительность перевода КА с ГПО на ГСО практически не превышает 55 суток, при этом первый этап занимает 15–20 суток, а второй этап – не более 42 суток.

3. На первом этапе перевода с ГПО на ГСО осуществляется до 5 включений бортового химического апогейного двигателя, в результате чего формируется околоstationарная эллиптическая орбита с большой полуосью, практически равной радиусу геостационарной орбиты и близким к нулю наклонением ( $0.14–0.16^\circ$ ).

4. В трех случаях из пяти выведение носителем на геопереходную орбиту (ГПО) осуществлялось с т.н. «забросом» – апогей ГПО был больше высоты ГСО (около 35800 км). На первом этапе маневрирования апогейная

высота сохранялась неизменной, а в случае КА Anik F1 была даже увеличена.

5. При запусках первых трех спутников работа ЭРДУ осуществлялась с большими перерывами (участки с постоянными  $e$ ,  $r_a$  и  $r_p^*$ ), что приводило к увеличению продолжительности второго этапа перевода с ГПО на ГСО, но во всех случаях она оставалась в пределах принятого ограничения в 6 недель. Однако уже при выведении спутника XM-2 маневр

**Спутники на платформе HS-702 (ныне Boeing-702)**

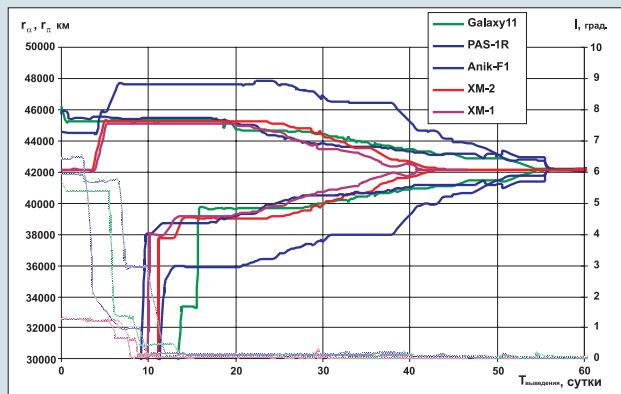
Спутник	Дата запуска	Ракета-носитель	Параметры ГПО $i,^\circ$ Нр, км	Параметры ГПО Нс, км	Масса на ГПО, кг	Масса на ГСО, кг	Мощность СЭЗ, кВт*
Galaxy-11	22.12.1999	Ariane-44L	5.41	247	38927	4488	– / 10,4
PAS-1R	16.11.2000	Ariane-5G	6.44	592	39083	4792	– / 14,3
Anik F1	21.11.2000	Ariane-44L	5.95	219	38165	4710	17,5 / 15
XM-2	18.03.2001	Zenit-3SL	1.29	874	35778	4672	29,50 / 18 / 15,5
XM-1	08.05.2001	Zenit-3SL	1.28	910	35818	4672	29,50 / 18 / 15,5

\* В числителе – в начале работы, в знаменателе – в конце срока активного существования 15 лет

перевода с околоstationарной на стационарную орбиту был выполнен приблизительно за 15 суток в результате практически непрерывной (но с паузами) работы ЭРДУ.

Обобщение изложенных выше материалов позволяет сделать заключение, что нынешний период внедрения 702-й платформы представляет собой этап отработки методики осуществления транспортной операции с помощью бортовой ЭРДУ в упрощенном варианте – без поворота плоскости орбиты. При этом можно отметить определенную динамику в этом процессе – увеличение эксцентриситета в конце первого этапа (Anik F1), обеспечение непрерывной (от витка к витку) работы ЭРДУ (XM-2, XM-1).

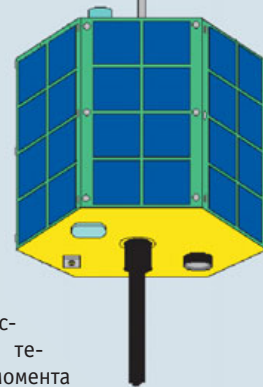
Следует отметить, что вместе со спутником PAS-1R был запущен радиолюбительский спутник AMSAT Phase 3D. С помощью электродугового двигателя ATOS, разработанного германскими специалистами, должно быть осуществлено изменение наклона с  $60^\circ$  до  $63.4^\circ$  плоскости орбиты этого спутника с параметрами  $4000 \times 47000$  км. Готовятся к запуску отечественные малые геостационарные спутники связи «Диалог» и «Руслан-ММ», перевод которых с ГПО на ГСО будет осуществляться полностью за счет бортовой ЭРДУ. На целом ряде межпланетных КА, в т.ч. отечественном «Фобос-Грунт», ЭРД будут выполнять роль маршевых двигателей. Можно констатировать, что ЭРД укрепляют свои позиции в космосе.



\* В некоторых случаях такие участки образуются не из-за перерыва в маневрах, а в результате генерации Космическим командованием США некорректных наборов TLE. В таких случаях видно, что наклон графика после «площадки» как бы продолжает предыдущий наклонный участок.



# Малютке SNAP-1 не хватило силенок...



И.Лисов. «Новости космонавтики»

**28 июня** исполнился год со дня запуска британского наноспутника SNAP-1, а 4 июня сетевое агентство spaceflightnow.com опубликовало сообщение под заголовком «Британский аппарат завершает полет, не выполнив встречи». Автор spaceflightnow.com сообщил, что запланированную на март операцию по сближению SNAP-1 с запущенным тем же носителем китайским аппаратом британского происхождения «Цинхуа» (НК №8, 2000, с.29) осуществить не удалось. Минимальное расстояние между двумя аппаратами было 18 марта – около 2000 км.

Неудачу эксперимента автор объяснил таким образом. Во-первых, SNAP-1 был выведен на орбиту на 2 км ниже, чем «Цинхуа». Во-вторых, полет выполнялся в период высокой солнечной активности, и британский наноспутник терял по 10 метров высоты в сутки. В-третьих, в попытке осуществить сближение операторам SNAP-1 пришлось поднять его орбиту на 3 км («мы не ожидали, что придется делать такой подъем»), израсходовав на это почти весь запас рабочего тела двигателя. Различная степень торможения аппаратов в атмосфере заставила позднее выполнить дополнительные маневры. Но так как на борту оставалось всего 4.5 г рабочего тела из первоначального запаса 32 г, завершить эти маневры не удалось.

Поставленная британскими специалистами цель была чрезвычайно смелой, и их нельзя порицать за неудачу. Напомним, что речь идет о космическом аппарате стартовой массой 6.5 кг с двигателем, тяга которого составляет 45–120 мН (4.6–12.2 гс), масса жидкого бутана, используемого как рабочее тело, – 32.6 г, удельный импульс – всего 60 сек, а запас характеристической скорости – 3.4 м/с. Тот факт, что эта «блоха» вообще способна совершать полет в трехосной ориентации и осмысленное маневрирование, достоин восхищения!

Работу SNAP-1 стоит рассмотреть подробнее также и потому, что изготовившая его компания SSTL пока не выпустила сообщение о завершении маневрирования, а в spaceflightnow.com отсутствуют какие-либо указания на то, когда производились описанные маневры. Итак...

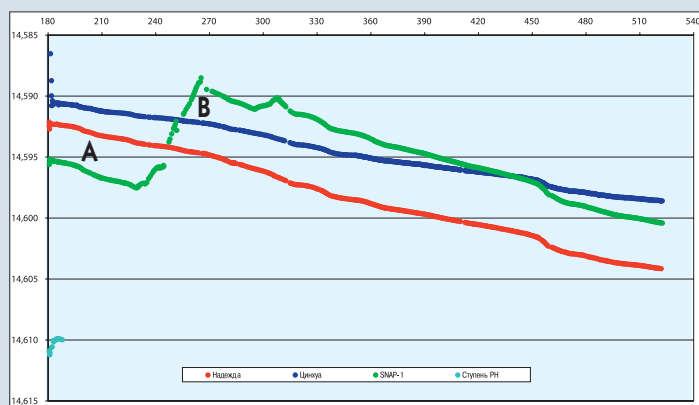
28 июня 2000 г. российский носитель «Космос-3М» вывел спутник «Надежда» и два попутных полезных груза на солнечно-синхронную орбиту. Начальная высота «Цинхуа» составила 686.3x727.8 км, а SNAP-1 – 685.3x725.7 км, то есть в среднем на 1.5 км ниже. Вряд ли можно говорить об этом как об одной из причин неудачи – орбиты в групповом запуске на «Космосе-3М» могут различаться и силь-

нее. Периоды обращения отличались на 0.031 мин, вследствие чего SNAP-1 уходил в сутки вперед на 0.452 мин относительно «Цинхуа». В единицах дальности это примерно 200 км.

Дальнейшая эволюция орбит аппаратов показана на рисунке. По оси абсцисс отложены сутки, начиная с 1 января 2000 г. (отметка 180 соответствует 28 июня, дню запуска, а последняя точка графиков, день 522, это 5 июня 2001 г.). По оси ординат отложено среднее движение объектов, выра-

му орбиты, которая, по-видимому, и закончилась вместе с рабочим телом. С этого момента операторам SNAP-1 оставалось только ждать, пройдет ли их спутник «по инерции» оставшиеся 8800 км, или нет.

За год полета SNAP-1 компания SSTL выпустила два сообщения. С первым, 1 октября, были опубликованы снимки «Надежды» и «Цинхуа», сделанные при отделении от носителя, и обещали встречу с последним в ноябре (когда совместятся плоскости их орбит). Во втором, 4 января, пресс-служба SSTL подвела итоги работы спутника за полгода и объявила, что полетное задание выполнено на 90%. Невыполненной частью было сближение с «Цинхуа», которое теперь ожидалось в феврале. Однако и этому плану не суждено было сбыться. К 15 марта расстояние уменьши-



женное в витках в сутки, причем для удобства восприятия ось направлена вниз. В таком виде кривую среднего движения можно воспринимать как среднюю высоту полета – они меняются одинаково.

Из графика видно, что на протяжении всего полета SNAP-1 тормозился примерно вдвое сильнее, чем «Цинхуа». Это тоже никак не могло быть сюрпризом: сопротивление атмосферы зависит от геометрии и массы объекта и легко прогнозируется. К исходу 48-х суток от запуска, 15 августа, разность высот достигла 2.2 км, периоды обращения отличались уже на 0.040 мин, а расстояние между спутниками достигло 10000 км. Одновременно расходились плоскости орбит объектов: восходящие узлы различались уже на 0.05°, что соответствовало боковому смещению 6 км. Казалось бы, мелочь по сравнению с десятками тысячами, но «убрать бок» гораздо сложнее, чем сблизиться по дальности.

В этот день, 15 августа 2000 г., аппарат начал подъем орбиты с помощью бортового микро- (может быть, надо говорить «нано»?) двигателя. Одновременно было увеличено с 98.13° до 98.15° наклонение орбиты. 2 сентября SNAP-1 сравнялся по высоте с «Надеждой», а еще через пять суток – с «Цинхуа», вернувшись и к первоначальному наклонению. Подъем был закончен 20 сентября. Теперь SNAP-1 был на 0.96 км выше своей цели и «отползал» назад, приближаясь к «китайцу» на 140 км в сутки. Рассогласование плоскостей прошло точку максимума (0.06°) и тоже начало уменьшаться, вернувшись к нулю в ноябре.

С 21 октября по 3 ноября 2000 г. SNAP-1 провел еще одну серию маневров по подъе-

му орбиты, которая, по-видимому, и закончилась вместе с рабочим телом. С этого момента операторам SNAP-1 оставалось только ждать, пройдет ли их спутник «по инерции» оставшиеся 8800 км, или нет. За год полета SNAP-1 компания SSTL выпустила два сообщения. С первым, 1 октября, были опубликованы снимки «Надежды» и «Цинхуа», сделанные при отделении от носителя, и обещали встречу с последним в ноябре (когда совместятся плоскости их орбит). Во втором, 4 января, пресс-служба SSTL подвела итоги работы спутника за полгода и объявила, что полетное задание выполнено на 90%. Невыполненной частью было сближение с «Цинхуа», которое теперь ожидалось в феврале. Однако и этому плану не суждено было сбыться. К 15 марта расстояние уменьши-

лось до 2056 км. В этот день SNAP-1 снизился до высоты полета «Цинхуа», и расстояние стало вновь расти.

При взгляде на графики не дает покоя мысль, что неудачу можно было предотвратить, иначе организовав схему сближения. В самом деле, площадь между «линиями жизни» двух спутников по определению равна фазовому углу между ними в долях витка, а в грубом приближении – дальности. Аппараты удалось бы свести по дальности, если бы площадь четырехугольника А и площадь треугольника В были бы равны, – а фактически площадь В оказалась меньше процентов на 15. Но если бы подъем орбиты был начат не 15 августа, а хотя бы на неделю раньше, эту задачу удалось бы решить с имеющимся запасом топлива! Возможно, баллистические расчеты британских специалистов спутала высокая солнечная активность...

Но не это самое важное. Успешно проведена летная отработка уникальной конструкции наноспутника с трехосной системой ориентации, GPS-приемником и двигательной установкой, проверена возможность маневрирования в автоматическом режиме. Сейчас аппарат продолжает работать, с помощью его камер ведется съемка Земли, исследуется воздействие атмосферы, отрабатываются методы ориентации с использованием маховиков.

К весне 2002 г. SNAP-1 обгонит «Цинхуа» на целый виток и, пожалуй, подойдет к нему на несколько десятков километров. Интересно, будут ли еще работать к тому моменту камеры британского наноспутника и удастся ли снять хотя бы точку среди звезд?

# «Полет» создает малые КА

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

Использование малых космических аппаратов (МКА) – одно из перспективных направлений современной космонавтики. Омское конструкторское бюро «Полет» (дочернее предприятие одноименного Производственного объединения) разрабатывает малые Универсальные орбитальные платформы (УОП), послужившие базой для нескольких российских и зарубежных КА.

## Успех FAISat'a

Существенное достижение КБ «Полет» – участие в программе FAISat американской компании FAI (Final Analysis Inc.). Первый КА серии – FAISat-1 массой 115 кг – был запущен в качестве попутной нагрузки 24 января 1995 г. и стал первым спутником, изготовленным в США и запущенным российской РН. Окончательная сборка FAISat-2V (запущен 23 сентября 1997 г.) осуществлена в Омске после доставки основных радиоэлектронных систем из США.

Программа FAISat очень много привнесла в деятельность КБ «Полет», облегчив существование сибирской фирмы в условиях значительного сокращения Госзаказа. Благодаря контракту получен бесценный опыт создания современных МКА, построенных по бескорпусной схеме (без гер-

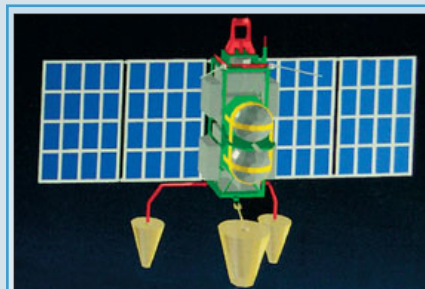
моотсеков). Гермоотсеки для служебной и целевой аппаратуры, по мнению омичей, даже не вчерашний, а позавчерашний день космонавтики. Бескорпусные КА имеют меньший вес, более долговечны и просты.

Создавая FAISat-2V по такой бескорпусной схеме, КБ «Полет» освоило современные технологии разработки и изготовления КА: пассивную систему терморегулирования, кабели, солнечные и химические батареи и т. д. Кроме того, участие в проекте способствовало повышению технического оснащения предприятия: закуплено современное конструкторское матобеспечение и техника, проектирование аппаратов шло полностью в электронном виде, «без кульманов и бумаг».

КБ «Полет» – первое и пока единственное отечественное предприятие, получившее лицензию Государственного департамента США на передачу технологий, что позволяет продолжить работы по программе FAISat. FAI планирует развернуть систему из 40 низкоорбитальных КА для цифровой связи. Производство компонентов, матобеспечение КА и спутниковой системы будет вестись в Омске. Запуски планируется осуществлять по шесть КА на РН «Космос-3М» начиная с 2003 г.

## Коммерческие «мальши»

Помимо работы с FAI, предприятие работает и с другими иностранными компаниями. Не копируя уже созданные КА, новые спутники



«Стерх»

Платформа «Стерх» особо малого класса – базовый автономный модуль для создания различных малых и сверхмалых КА, обеспечивающий функционирование размещенных на ней полезных нагрузок. На ее базе проектируется перспективный КА «Надежда-М».

Характеристики УОП «Стерх»	
Масса	80–100 кг
Максимальная энергонапряженность	150 Вт
Точность ориентации на Землю	±1,0°
Габаритные размеры	400x400x1000 мм
Масса пристыкуемой целевой аппаратуры	до 80 кг
Орбита: – круговая с высотой	до 1500 км
– эллиптическая с апогеем	до 3500 км
Время активного существования	5 лет

для инозаказчиков делаются в Омске на базе ранее разработанных проектов с бескорпусной архитектурой. Вид каждого конкретного КА зависит от требований заказчиков.

Кроме КА «Стерх», в «Полете» разработана более тяжелая УОП «Надежда», созданная на базе старой платформы – основы для КА «Циклон», «Цикада», «Надежда» и др. Старая платформа имела ряд существенных недостатков: гермоотсек, невысокую точность магнитно-гравитационной

## Наша справка.

Предприятие КБ «Полет» создано в 1960 г. как Сибирский филиал КБ «Южное» (Днепропетровский) для конструкторского сопровождения производства баллистических ракет Р-12 и Р-14 на Омском авиазаводе. В 60-е гг. в Омске проектировались и отработывались в натуральных условиях перспективные ракетные комплексы. С 1970 по 1983 гг. по программе «Интеркосмос» разработан уникальный международный научно-исследовательский ракетный комплекс «Мир-2», осуществлена серия запусков атмосферных и астрофизических зондов.

С 1968 г. предприятие активно сотрудничает с красноярским НПО прикладной механики, принимая активное участие в разработках КА «Циклон» и «Глонасс», создает спутники «Цикада» (навигация) и «Надежда» (международная система спасения КОСПАС-САРСАТ).

КБ «Полет» осуществляет разработку, авторское сопровождение производства, модернизацию КА и РН серии «Космос», участвует в управлении полетами российских КА и эксплуатации РН «Космос-3М», а также проводит адаптацию российских и зарубежных РН к запускам с помощью этой ракеты. На базе последней создан и успешно эксплуатируется с 1973 г. спецноситель для отработки элементов РКТ в натуральных условиях, в частности проведения испытаний



масштабных моделей многоэтажного корабля «Буран». В 1970–80 гг. разработан ряд перспективных проектов РН легкого класса для замены «Космоса».

С 90-х гг. КБ «Полет» активно занимается конверсией по национальным и перспективным коммерческим программам, разрабатывает малые КА.

КБ «Полет» совместно с Минобороны РФ осуществлял целевые и попутные запуски коммерческих полезных нагрузок на РН «Космос», в т.ч. по программам «Интеркосмос» и двухсторонним проектам с Индией (КА «Ариабата», «Бхаскара» и «Бхаскара-2») и Францией (Signe-

3), а также коммерческие запуски FAISat-1, FAISat-2V (США), Astrid-1, Astrid-2 (Швеция), UNAMSat-B (Мексика), ABRIXAS и CHAMP (Германия), MegSat и MITA (Италия), SNAP-1 (Великобритания), Tsinghua-1 (Китай).

Следует отметить, что SNAP-1 и Tsinghua-1 запущены попутно с КА «Надежда» на солнечно-синхронную орбиту, открытую для РН «Космос-3М». Основные конкуренты «Космоса-3М» – РН «Рокот» и «Днепр» – не имеют пока трасс для запуска на такие орбиты. Кроме решения множества проблем по выделению районов падения, безопасности трассы и др., КБ «Полет» вынуждено было оперативно решить вопросы облегчения (уменьшения массы) основного КА «Надежда» для попутного запуска в условиях ограниченной энергетики РН.

Открытие солнечно-синхронной орбиты решило сразу две проблемы:

- совмещение орбиты КА «Надежда» с ССО, на которой работают американские КА NOAA (также часть системы КОСПАС-САРСАТ);
- расширение маркетинговых услуг по запуску КА ракетой «Космос-3М» (в последнее время значительно увеличилось количество КА, функционирующих на ССО и планируемых к запуску на такие орбиты).

При этом сроки, в которые осуществлялись некоторые попутные запуски, достойны книги рекордов Гиннеса или, по крайней мере, книги (пока несуществующей) рекордов «Новостей космонавтики»: UNAMSat-B был запущен через два, а SNAP-1 и Tsinghua-1 – через три месяца после подписания контракта.



Спутники и высотные зонды производства ПО «Полет»



системы (4–7°) и неориентируемые солнечные батареи.

Теперь эти недостатки устранены: система ориентации трехосная, двухпанельные СБ с одноосной ориентацией, гермоконтейнера нет, а основой для размещения служебных систем и ПН служит цилиндрическая рама. УОП предназначена, в первую очередь, для создания КА дистанционного зондирования Земли.

В первой половине 2001 г. КБ «Полет» участвовало в тендере на египетский КА ДЗЗ EgyptSat. Условия предусматривали не столько запуск КА (на создание спутника отводится 3 года), сколько обучение египетских специалистов разработке, изготовлению, запуску, управлению, получению информации с КА и ее обработке, а также создание и развертывание в Египте наземной станции управления спутником и модернизацию станции приема данных ДЗЗ. Египтяне выставили жесткие требования по участию в тендере (сжатые сроки подачи заявки, детальная раскладка расходов). Одним из важных требований было то, чтобы предлагаемый на тендер КА уже имел летный опыт.

Конкурс проводился в два этапа. На первом определялся лучший проект с технической точки зрения, на втором – по стоимости. «Полет» совместно с давними партнерами (ОКБ МЭИ и НПП ОПТЭК) принял участие в конкурсе среди российских фирм. При поддержке Росавиакосмоса, выдавшего Египту письмо о государственных гарантиях, российский проект занял первое место на первом этапе. Второй стала британская фирма SSTL, известная в области малых КА. Уже то, что КБ «Полет» обошло в конкурсе SSTL, можно считать большой победой омичей. Третьим на первом этапе египетского тендера стало украинское КБ «Южное», предложившее свои проекты малых КА, а также КА «Сіс-1» и «Сіс». Первые из предлагавшихся украинских КА не имели летного опыта, а вторые нельзя отнести к малым КА (их массы соответственно 2 и 6 т). Предложенные украин-

цами цены были существенно ниже российских и британских. «Полет» и SSTL не собирались предлагать продукцию по демпинговым ценам. Это, видимо, и оказало решающее значение: 27 июня египтяне объявили, что тендер выиграло ГКБ «Южное».

Если созданием египетского КА «Полет» заниматься не будет, то разработать, изготовить и запустить пять малых КА для чешского Института физики атмосферы предстоит именно омичам (см. статью «Российско-чешский проект ЕМЕС» на с.44). Ведутся переговоры о создании малых КА с рядом других зарубежных заказчиков.

Имея хорошие наработки в области МКА, омичи предложили сотрудничество и «мэтрам малого класса» – SSTL. Ведутся переговоры о выводе КА производства этой британской компании на РН «Космос-3М». Существенное преимущество Омска в том, что он вместе с КА собственного производства предлагает и свою надежную РН «Космос-3М» (нет необходимости увязывать аппарат по интерфейсам с зарубежными носителями и всегда есть возможность доработать ракету под конкретную задачу).

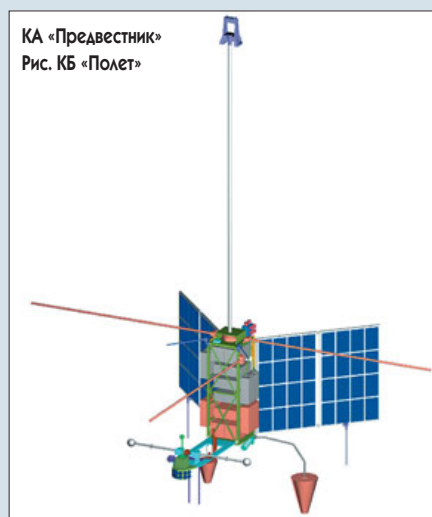
### Дела российские

Кроме коммерческих проектов, КБ «Полет» ведет работы и по Федеральной космической программе. Темпы последних совсем не те, как хотелось бы. Причина очевидна: недостаток государственного финансирования, как по линии Росавиакосмоса, так и по линии Минобороны. Кроме того, при проведении реструктуризации космической отрасли часть проектов «Полета» была передана другим предприятиям.

Наиболее близок к реализации проект «Надежда-М» для российской части системы КОСПАС-САРСАТ (см. *НК* №8, 1999, с.24-26). Как мы уже сообщали, 5 марта 1999 г. НТС РКА принял решение о выпуске эскизного проекта по малому КА «Надежда-М» в течение 1999 г. Проект выполнен и успешно защищен в Росавиакосмосе. Началась разработка тех. проекта, экспериментальная отработка узлов и агрегатов КА, закупка комплектующих. В данный момент начало запусков планируется на 2003 г.

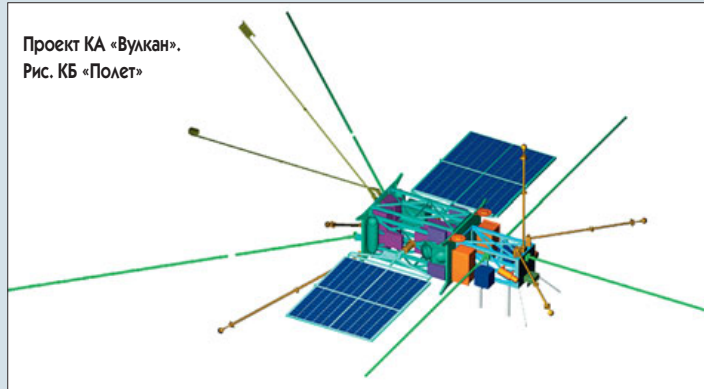
Менее успешно сложилась судьба проекта малого КА «Предвестник», создаваемого по договору с Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Российской академии наук (ИЗМИРАН) для отработки принципов предсказания землетрясений (аналог – КА «Компас» КБ им. академика В.П.Макеева (г.Миас)). Однако к финансированию проекта ИЗМИРАН не приступал, и работы по «Предвестнику», достигшие значительной стадии реализации, были приостановлены.

В 2000 г. Росавиакосмос объявил конкурс на проект «Вулкан» (реализация –



КА «Предвестник»  
Рис. КБ «Полет»

2006 г.) для создания космической системы оперативного краткосрочного прогноза землетрясений. Цель – повышение достоверности предсказаний, обнаружение и регистрация аномальных физических явлений в атмосфере, ионосфере и магнитосфере, возникающих в результате сейсмической активности в сейсмоопасных регионах России. КБ «Полет» приняло участие в конкурсе с проектом «Предвестник». Другими претендентами были КБ им. В.П.Макеева, петербургский «Арсенал», московский ВНИИЭМ и подмосковный НИИЭМ. Омский проект был в наилучшей стадии реализации. Однако в конце 2000 г. при подведении итогов победа в конкурсе была присуждена ВНИИЭМ.



Проект КА «Вулкан»  
Рис. КБ «Полет»

Вот так и живут сибирские конструкторы: добываясь зарубежных контрактов и надеясь на возобновление государственного интереса к МКА. «Полет» не хватает звезд с неба, как некоторые московские предприятия. Однако зарплата сотрудникам, хоть и не самая большая в ракетно-космической отрасли, выплачивается без задержек. Коммерческие проекты помогают не только сохранить научнотехнический потенциал предприятия, но и выйти на более высокий уровень, завоевать звание лучших специалистов России по малым КА.

*Автор благодарит заместителя главного конструктора КБ «Полет» Василия Ивановича Горлова за большое и подробное интервью, данное во время выставки «ВТТВ-Омск-2001», на основании которого и подготовлен этот материал.*



«Надежда»

Платформа «Надежда» малого класса – базовый автономный модуль для создания различных КА народно-хозяйственного назначения, обеспечивающий функционирование размещенных на ней полезных нагрузок.

#### Характеристики УОП «Надежда»

Масса	400–600 кг
Максимальная энергооборуженность	1000 Вт
Точность ориентации	±1,0°
Габаритные размеры (в зачехленном состоянии):	
– диаметр	2,05 м
– высота	2,65 м
Масса пристыкуемой целевой аппаратуры	до 600 кг
Орбита: – круговая с высотой	до 1500 км
– эллиптическая с апогеем	до 3500 км
Время активного существования	5 лет
Ракета-носитель	«Космос»



# Изменен план полета Cassini

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**29 июня.** Директор ЕКА по науке проф. Дэвид Саусвуд и заместитель администратора NASA по космической науке д-р Эдвард Вейлер, руководители международной экспедиции АМС Cassini и зонда Huygens к Сатурну, утвердили новый план работы Cassini в 2004–2005 гг., позволяющий принять почти 100% информации, ретранслируемой европейским зондом при спуске на Титан.

Старый план предусматривал, что 6 ноября 2004 г. зонд Huygens будет отделен от американской станции Cassini на траектории, обеспечивающей посадку на спутник Сатурна Титан 27 ноября того же года. Для ретрансляции данных с «Юйгенса» специалисты ЕКА разработали и установили на Cassini приемник, а на зонде Huygens – передатчик ретрансляционной радиолнии. Однако в сентябре 2000 г. была обнаружена проектная ошибка, которая не давала возможности приемнику на Cassini принимать данные с передатчика зонда Huygens: слишком узкими оказались пределы подстройки частоты. Принятый план полета предусматривал, что во время передачи с зонда станция будет быстро приближаться к Титану и доплеровский сдвиг частоты выйдет за пределы подстройки.

Новый план полета выглядит следующим образом. Cassini прибывает в систему Сатурна 1 июля 2004 г., как и планировалось. Однако высота апоцентра начальной орбиты снижается, и в течение первых семи месяцев на орбите спутника Сатурна станция выполнит три пролета Титана вместо

двух. Первый из них состоится 26 октября, а второй – 13 декабря 2004 г. Huygens будет отделен от Cassini 25 декабря и выполнит спуск на Титан 14 января 2005 г., а Cassini выполнит в этот день третий пролет Титана.

Чтобы снизить величину доплеровского сдвига частоты, минимальное расстояние от станции до Титана в этот день составит примерно 65000 км – вместо 1200 км, предусмотренных первоначальным планом. Кроме того, будут приняты меры, увеличивающие эффективность ретрансляционной системы, включая предварительный прогрев зонда, выдачу постоянных команд от Cassini для управления приемником в недоплеровском режиме и внесение изменений в бортовое ПО зонда Huygens. Необходимые разработки будут выполнены в ближайшие месяцы и годы.

Для осуществления новой программы придется израсходовать от 1/4 до 1/3 резервного запаса топлива бортовой ДУ Cassini, на котором предполагалось выполнять дополнительную программу после 2008 г. Некоторой компенсацией этих потерь станет то, что один из первых двух пролетов Титана будет выполнен на меньшей высоте, чем планировалось сначала. Пока еще не ясно, как будет в новой схеме точно определено место посадки «Юйгенса» на Титан. Но главное – принципиальное решение найдено.

С февраля 2005 г. Cassini продолжит работу в системе Сатурна по ранее утвержденным планам, изучая планету, ее кольца, спутники и магнитосферу.

По сообщениям JPL, ЕКА

## Сообщения

26 июня пресс-служба ЕКА подвела итоги первой встречи участников проекта Solar Orbiter, утвержденного Комитетом научных программ ЕКА в октябре 2000 г. (НК №12, 2000). Проект расчетной стоимостью 200 млн евро предусматривает создание станции со 100 кг научной аппаратуры, которая будет исследовать Солнце с расстояний до 30 млн км и наблюдать структуры солнечной короны размером до 35 км. Рабочая орбита АМС имеет период 150 суток, а наклонение ее к плоскости солнечного экватора будет меняться от 12 до 38°. Чтобы выйти на нее, станция будет использовать солнечный электрореактивный двигатель и проведет несколько гравитационных маневров у Венеры. Участники встречи предложили ускорить сроки реализации проекта и вместо 2012 г. осуществить запуск не позднее 2010 г. Это позволит наилучшим образом синхронизировать разработку с проектом VeriColombo (который будет использовать такую же ЭРДУ), а проводимые исследования – с работой обсерватории SDO NASA. – И.Л.



19 июня опубликовано сообщение о наиболее мощной солнечной вспышке, встреченной европейской АМС Ulysses за 10 с половиной лет полета. Вспышка произошла 7 мая и была зарегистрирована спутником SOHO, а 10 мая облако плазмы, движущейся со скоростью 900 км/с, достигло Ulysses на расстоянии 1.3 а.е. от светила, вблизи плоскости эклиптики. Как сообщил научный руководитель проекта Ричард Марсден, приборы КА зарегистрировали наиболее мощное магнитное поле (34 нТ вместо обычных 5 нТ) и самую высокую плотность плазмы (100 частиц/см<sup>3</sup>) за все время наблюдений. Лишь однажды, 11 января 1997 г. под такую атаку попал американский спутник Wind. Нынешнее плазменное облако отличалось очень сложной структурой. Ulysses прошел над южной полярной областью Солнца в январе, пересек эклиптику 25 мая и в сентябре начнет прохождение над северной полярной областью. Работа с Ulysses уже продлена до конца 2004 г., до очередного афелия. – И.Л.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**6 июня** NASA выбрало для дальнейшего детального изучения два проекта исследования Плутона и астероидов пояса Койпера (Pluto-Kuiper Belt, PKB).

Как известно, 12 сентября 2000 г. из-за недостатка средств была прекращена реализация аналогичного проекта Pluto-Kuiper Express (НК №10, 2000). Однако под давлением научной общественности 20 декабря был объявлен конкурс на более дешевый проект миссии к Плутону. Исходя из предложенной научной программы, из пяти представленных на конкурс отобраны два предложения:

① POSSE (Pluto and Outer Solar System Explorer, Исследователь Плутона и внешней части Солнечной системы). Научный руководитель – д-р Ларри Эспозито (Larry Esposito) из Университета Колорадо в Боулдере. Участники: Лаборатория реактивного движения, Lockheed Martin Astronautics, Malin Space Science Systems Inc., Ball

## Два пути к Плутону

Aerospace Corp. и Университет Калифорнии в Беркли.

② New Horizons: Shedding Light on Frontier Worlds («Новые горизонты: Проливая свет на пограничные миры»). Научный руководитель – д-р Алан Стерн (S. Alan Stern) из Юго-Западного исследовательского института (тоже в Боулдере). Участники: Лаборатория прикладной физики Университета Джона Гопкинса, Ball Aerospace Corp., Стэнфордский университет, Центр космических полетов имени Годдарда и Лаборатория реактивного движения.

Оба предложения предусматривают оснащение КА приборами для съемки Плутона и Харона, картирования состава поверхности, исследования атмосферы Плутона, а также радиосистемой для определения гравитационного потенциала обоих тел по доплеровскому сдвигу сигнала.

Проект бюджета NASA на 2002 финансовый год, представленный администра-

цией Дж.Буша-младшего в Конгресс, не содержит средств на миссию к Плутону. Однако Конгресс потребовал, чтобы до рассмотрения и утверждения бюджета NASA не предпринимало никаких действий, которые бы помешали реализации подобного проекта. Пока же обе группы получают по 0.45 млн \$ на трехмесячные дополнительные исследования. После этого NASA оценит возможность осуществления проектов с точки зрения техники, графика реализации и стоимости.

В том случае, если Конгресс утвердит средства на работы по проекту в 2002 ф.г. и хотя бы одно из двух предложений будет признано заслуживающим реализации, запуск аппарата может быть выполнен в 2004–2006 гг. с прибытием к Плутону до 2020 г. За осуществление проекта будет отвечать научный руководитель, а организационно он будет построен подобно проектам программы Discovery.



# К звезде по имени Солнце...

И.Лисов. «Новости космонавтики»

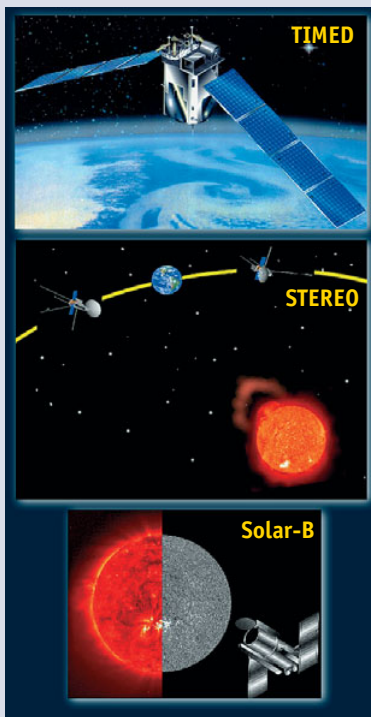
**28 июня.** Осуществление двух взаимосвязанных научных программ NASA – «Жизнь со звездой» (LWS) и «Солнечно-земные зонды» (STP) – поручено Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса. Центр космических полетов имени Годдарда NASA выдал этой организации контракт сроком на 12 лет на проведение исследований, разработки и изготовления КА, управление полетом, а также на разработку необходимых технологий. Хотя на APL возложена реализация только части проектов (список их в имеющихся сообщениях отсутствует), стоимость контракта при использовании всех опций достигнет 600 млн \$.

Обе программы являются частью научной проблемы солнечно-земных связей. Цель первой – полное исследование причинно-следственных связей между событиями на Солнце и их воздействием на околоземную область космического пространства, на саму Землю и ее климат, на космические аппараты и технические системы земной цивилизации, а также на человека в космическом полете. Вторая должна дать ответ на два фундаментальных вопроса: как и почему Солнце меняется, и как Земля и планеты реагируют на эти изменения.

Длительность программы соответствует 11-летнему солнечному циклу. В рамках контракта APL должна создать серию КА различного класса: от больших обсерваторий, наблюдающих за Солнцем и происходящими на нем изменениями, до группировок малых спутников Земли, измеряющих состояние среды и помогающих выявить его связь с событиями на Солнце. Кроме того, создаваемые аппараты будут использоваться для выдачи предупреждений об опасных событиях, таких как выбросы энергичных частиц, и для детального исследования радиационной обстановки в околоземном пространстве.

## Программа STP

Первым проектом программы STP станет миссия TIMED, посвященная исследованию энергетики и динамики термосферы, ионосферы и мезосферы. КА TIMED, разрабатываемый APL с 1997 г. (НК №26, 1997), должен быть запущен 10 августа.



Вторым в программе солнечно-земных зондов является японский проект Solar-B, для которого в США разрабатывается часть научной аппаратуры. Аппарат будет выведен на солнечно-синхронную орбиту для решения следующих задач: исследовать создание, перенос и разрушение солнечного магнитного поля, модуляцию (переменность) светимости Солнца, изучить магнитные механизмы активности солнечной плазмы, включая генерацию УФ- и рентгеновских лучей, взрывы и расширение атмосферы Солнца.

Третьим в программе является проект STEREO, предусматривающий запуск одним носителем двух идентичных АМС. Одна удалится на 20–30° от Земли вдоль ее орбиты вперед (она получила название Stereo Ahead), вторая – на такое же расстояние назад (Stereo Behind). Это позволит впервые провести стереонаблюдения Солнца и корональных выбросов с двух точек, заснять и проследить движение плазменных зарядов от Солнца к Земле, отслеживать положения межпланетных ударных волн методом радиотриангуляции, а также проводить регулярные измерения потока энергичных частиц.

Аппараты будут нести следующие приборы:

- Комплекс *SECCHI* (камера крайнего УФ-диапазона, два коронографа и гелиосферная камера) – для отслеживания зарождения и перемещения корональных выбросов;

- *SWAVES* – для изучения распространения возмущений в радиодиапазоне;
- *IMPACT* – для трехмерного картирования характеристик энергичных частиц и вектора местного магнитного поля;
- *PLASTIC* – для исследования характеристик протонов, альфа-частиц и тяжелых ионов.

Этот проект ведет Лаборатория прикладной физики при участии исследователей Британии, Германии, США и Франции; запуск в настоящее время планируется на 12 ноября 2005 г.

Для реализации в рамках STP предложены также проекты Magnetospheric Multiscale (исследование связи маломасштабных процессов в земной магнитосфере и их крупномасштабных проявлений, реализуется группировкой из пяти КА, расположенных в виде тетраэдра переменного размера); GEC (Geospace Electrodynamics Connections, изучение переходной области между магнитосферой и плотными слоями атмосферы, где замыкается контур магнитосферного электрического тока, в группировке будет 4 КА, способных заходить на высоты ниже 130 км и проводить там многоточечные измерения) и Magnetospheric Constellation (изучение процессов накопления, транспортировки и освобождения вещества и энергии в хвосте магнитосферы, реализуется группировкой из 50–100 наноспутников).

## Программа LWS

В программе «Жизнь со звездой» первым должен быть реализован проект Обсерватории солнечной динамики (SDO, Solar Dynamics Observatory). Вот научные задачи этого проекта: понять, как появляются, распространяются и исчезают солнечные магнитные поля (от глубин Солнца до расстояния в 18 его радиусов); разобраться в топологии магнитного поля, которая приводит к мощному энерговыделению в области размером в десятки тысяч километров; изучить и измерить динамические процессы, которые воздействуют на феномен «космической погоды»; изучить вариации солнечного излучения и структуры Солнца как на малых временных масштабах, так и в течение солнечного цикла. Аппарат будет разработан и изготовлен Центром Годдарда и запущен в 2006 г.

Одновременно с SDO должен быть осуществлен проект Sentinels («Часовые»), имеющий целью изучение свойств межпланетной среды, влияющих на распространение выбросов солнечного вещества, поиск «геоэффективных» структур солнечного ветра и механизма ускорения энергичных частиц, а также получение томографических изображений Солнца.

«Картографы радиационного пояса» (RBM, Radiation Belt Mappers) и «Картографы ионосферы» (IM, Ionospheric Mappers) будут исследовать соответствующие области околоземного пространства и, в частности, вести контроль радиационной обстановки.

По сообщениям NASA, GSFC, APL

Индия с каждым годом все более настойчиво прокладывает себе независимую дорогу в космос. При этом закрытость для прессы ее космической программы удивляет. Поэтому мы решили рассказать об индийском космодроме и стартовом комплексе РН серии GSLV довольно оригинальной конструкции.

Космодром Индийской космической организации ISRO находится на полигоне Шрихарикота (SHAR), расположенном на одноименном острове у Восточного побережья штата Андхра-Прадеш примерно в 80 км севернее г.Мадрас (Ченнаи). Полигон насыщен стендами и сооружениями, такими как завод твердотопливных двигателей, испытательный комплекс с высотными имитаторами условий полета ракет и КА для квалификации двигателей и подсистем, монтажно-испытательные и пусковые установки (ПУ) для носителей типа SLV-3, ASLV, PSLV и GSLV, системы телеметрии, слежения, дистанционного управления, сбора данных и др.

Сборка, проверка и запуск нового носителя GSLV (см. НК №6, 2001) ведутся на модернизированном стартовом комплексе, с которого раньше уходили в космос носители PSLV. Отдельные ступени GSLV, их подсистемы и КА готовятся и проверяются в отдельных МИКах, прежде чем передаются на ПУ для интеграции.

Мобильная башня обслуживания MST (Mobile Service Tower) высотой 76 м облегчает вертикальную сборку носителя и установку КА, находящегося в головном отсеке (ГО). Выдвижные мосты обеспечивают доступ к ракете на различных уровнях. MST и кабель-заправочная мачта имеют дистанционно управляемые электро- и пневмогидравлические разъемы. Трубопроводы жидкостей и газов, а также контрольно-измерительные кабели, рукава охлаждения, подающие прохладный воздух на КА и отсек оборудования, проходят через кабель-заправочную мачту. Контроль операций стыковки-расстыковки соединений выполняется из бункера, находящегося рядом с MST.

За несколько часов перед запуском MST медленно уходит на место парковки, откатываясь на 32 колесах с гидравлическими сервомоторами по двойному рельсовому пути. Острые разъемы отстыковываются от носителя за некоторое время перед пуском и уводятся в кабель-заправочную мачту.

Носитель интегрируется на т.н. «пусковом пьедестале» (основании), выполненном из массивных стальных плит, и уста-

навливается на его центральном кольце. Расположенный вокруг кольца механизм удержания отпускает ракету по команде бортового компьютера только тогда, когда стартовые жидкостные ускорители (СЖУ) разовьют необходимый уровень тяги.

Отдельное хранилище с сооружениями для перекачки и термостатирования компонентов топлива – несимметричного диметилгидразина (НДМГ), азотного тетроксид

кампании компьютерный центр обеспечивает своими измерительными мощностями все системы и службы полигона и наземных пунктов, расположенных на территории страны и за ее пределами, позволяя подтвердить результаты пуска уже через час после старта РН.

Говоря об истории создания космодрома SHAR, следует заметить, что разработка ракетной техники в Индии началась 30 лет

назад с зондирующей ракеты Rohini-75, которая могла доставить полезный груз (ПГ) массой 10 кг на высоту 5–6 км. Затем были созданы RH-200, RH-300, RH-300 mark II и RH-560. Но, как подчеркивают специалисты ISRO, «постройка высотных ракет – детская игра даже в сравнении с разработкой легкого твердотопливного носителя SLV-3, который стал прорывом Индии в космос». Успешные полеты этой ракеты привели к созданию носителей типа ASLV и PSLV. С запуском спутника IRS-P2 в октябре 1994 г. страна получила возможность вывода однотонных КА на полярную орбиту.

По программе PSLV были разработаны несколько «продвинутых» технологий: мощные твердотопливные двигатели массой 135 тонн; жидкостные ступени на топливе АТ-НДМГ массой 37,5 тонн, двигатели которых могли развивать тягу 70 тс и многое другое. Полигон SHAR претерпел значительные изменения. PSLV сегодня – рабочий носитель с четырьмя успешными запусками.

По словам разработчиков, «создание GSLV – на порядок более сложная работа, чем конструирование носителей, используемых для вывода КА на низкие околоземные орбиты». Помимо необходимости увеличения грузоподъемности, новый носитель потребовал очень сложной системы наведения и управления, улучшенной системы разделения ступеней и нового интерфейса с наземным оборудованием и системами полигона.

Подвижная башня MST была модифицирована в расчете на обслуживание четырех СЖУ, а также криогенной верхней ступени CS (Cryogenic Stage); установлены дополнительные площадки обслуживания на нижних и верхних уровнях. Для доступа к ГО и системам в верхней части ракеты (GSLV на 6 м выше PSLV) предусмотрена дополнительная передвижная платформа. Проведена модернизация ПУ, чтобы подвести компоненты топлива к нижней части РН на уровне 6 м для заправки СЖУ и на 37 м – для CS, изменена кабель-заправочная мачта.

Для увеличения числа космических запусков на полигоне SHAR сооружается вто-

# Неизвестный Космодром



(АТ), жидкого водорода (ЖВ) и жидкого кислорода (ЖК) – расположены вокруг ПУ. Операции по заправке топливом различных ступеней и предстартовая проверка полностью собранного носителя проводятся дистанционно из Центра управления запуском LCC (Launch Control Centre), расположенного вдалеке от пускового комплекса.

Для слежения за носителем используются три дальних высокочастотных радиолокатора, работающие в диапазоне С. Они дают текущую информацию о положении ракеты относительно полигона, а также углы возвышения и азимута. Другим наземным средством является телеметрическая станция для получения данных о характеристиках носителя с системой телеуправления, связи, единого времени и обеспечения безопасности полигона.

Центр Управления полетом MCC (Mission Control Centre) – «нервный узел» всех операций при запуске – размещен в 6 км от стартового комплекса из соображений безопасности и связан с ним через волоконно-оптические кабели. Компьютерный центр, работающий в реальном масштабе времени, обеспечивает расчет положения, скорости, высоты полета носителя и другую траекторную информацию. Служба реального времени фиксирует информацию о событиях в полете и обеспечивает быстрый доступ к ней. На время пусковой



рая стартовая позиция для ракеты семейства GSLV. ISRO изучает возможность создания к 2005–2006 гг. нового варианта – GSLV Mk3, позволяющего доставлять на геопереходную орбиту грузы массой 5–6 т. Новая РН должна быть оснащена двумя мощными твердотопливными ускорителями и улучшенной криогенной верхней ступенью с ЖРД индийской разработки. С нового старта могут запускаться как РН GSLV, так и PSLV.

Для эксплуатации криогенной техники на полигоне SHAR создана мощная инфраструктура. По словам К.Нарайяны (К.Narayana), руководителя SHAR, она включает наземные сооружения для хранения ЖВ и ЖК и передачи их на носитель. Первоначально намечалось, что проект оснащения космодрома криогенной техникой будет выполнен КБ транспортного машиностроения, но затем КБ «Салют» Центра Хруничева на правах главного подрядчика само взяло в свои руки все работы по криогенике. Российские специалисты обеспечили поставку оборудования, а ISRO выполнило установку, испытание и сопровождение. «Таким образом, аспекты в отношении хранения и безопасного обращения криогенных жидкостей были проверены впервые во время полета GSLV», – заметил Нарайяна.

До полета 18 апреля персонал ISRO выполнил испытания по заправке макета ступени CS криогенными жидкостями. По словам Нарайяны, «в прошлом году мы заливали в макет точное количество ЖВ и ЖК. На случай отсрочки запуска необходимо было иметь возможность дренировать пары криогенных компонентов и дозаправлять носитель. Системы были проверены «в деле» 28 марта, когда полет был прерван за секунды перед стартом. Криогенные компоненты были слиты в ту же ночь, а перед полетом 18 апреля ступень заправили топливом за несколько часов».

ISRO начало разработку криогенного двигателя в 1980-х с испытаний модельной камеры тягой 60 кгс с одноэлементной форсункой. Маломасштабный ЖРД тягой 1 тс наработал на стенде в общей сложности 600 секунд. В 1994 г. началась разработка криогенной ДУ для использования в GSLV.

В рамках криогенной программы модернизации подвергся не только полигон SHAR, но и другие предприятия ISRO, в частности Центр отработки двигательных установок с ЖРД в Махендрагири (шт. Тамил Наду). Как и в Шрихарикоте, здесь были модифицированы средства обслуживания ступеней на долгохранимых компонентах и создано новое оборудование для криогенной ступени CS. В Махендрагири был построен водородный завод для производства ЖВ и ЖК для носителя GSLV. Кроме того, ISRO закупает часть кислорода «со стороны».

Транспортировка криогенных жидкостей из Махендрагири в Шрихарикоту по дороге также оказалась сложной проблемой и потребовала повышенных мер безопасности. «Везде, где имелись электросоединения, – говорит Нарайяна, – были установлены специальные огнестойкие стыки, разработанные нами самостоятельно».

По материалам ISRO

## Примерка «Дельты-4» к стартовому комплексу



И.Черный. «Новости космонавтики»

9 мая представители The Boeing Company официально объявили об успешном завершении серии огневых испытаний макета\* центрального блока РН Delta 4, проведенных на стенде Космического центра имени Дж.Стенниса. Последний прожиг длительностью 303 сек был проведен 6 мая (о предыдущих испытаниях см. НК №6, 2001); в нем имитировалась работа двигателя RS-68 в составе тяжелого варианта носителя.

Общая наработка трех кислородно-водородных ЖРД этого типа (два – на стенде Научно-исследовательской лаборатории ВВС США на авиабазе Эдвардс, один – в составе блока СВС) составила 12680 сек; за два месяца выполнено четыре успешных огневых испытания «снаряженной» ступени.

25 мая макет был снят со стенда и перенесен на сухогруз Delta Mariner (см. НК №1, 2001) для отправки на стартовый комплекс №37 мыса Канаверал (см. НК №2, 2000). Пройдя 850 миль от Миссисипи до Флориды, утром 29 мая судно ошвартовалось в Порту-Канаверал. Только после того, как ступень совершила 9-мильную поездку к старту на специально разработанной транспортно-подъемной платформе EPL (Elevating Platform Transporter), стали видны несообразные пропорции этого криогенного блока – при диаметре 4.88 м и высоте 46.97 м его масса составляет всего 24.5 т.

29 мая СВС перенесли в Здание горизонтальной сборки (Horizontal Integration Facility), где в течение шести недель будет проходить проверка совместимости механического, погрузочно-разгрузочного и обслуживающего оборудования ангара и ступени.

В июле ракета горизонтально будет доставлена на стартовый стол, где все тот же

установщик EPL переведет ее в вертикальное положение. К носителю подойдет подвижная башня обслуживания с площадками, обеспечивающими доступ ко всем системам СВС. Для имитации работы с вариантами носителя, имеющими навесные стартовые твердотопливные ускорители (СТУ), на столе будут проводиться работы с габаритно-весовыми макетами СТУ для проверки зазоров и правильности функционирования наземного оборудования.

Говоря о ходе работ с макетом, Дэвид Херст (David Herst), руководитель программы стартовых сооружений РН Delta 4 в компании Boeing, заметил: «Это очень важный процесс испытаний всех наземных средств, процедур и квалификации персонала. Мы можем убедиться, что все, над чем мы трудились последние два года, работает правильно. С макетом мы проведем все операции, которые предстоит пройти летному образцу».

Проверка взаимодействия блока СВС с наземным оборудованием стартового комплекса будет идти до августа, а в сентябре макет заменит первая летная ракета. Пока в списке операций нет заправки компонентами топлива, поскольку пневмогидравлическое оборудование макета и стартового сооружения несовместимы. Репетиция заправки будет проведена этой зимой на реальном носителе.

Первый старт «Дельты-4» запланирован на март 2002 г., всего в будущем году предполагается запустить четыре ракеты: на первый пуск Boeing все еще ищет коммерческий КА связи; в середине мая полетит военный спутник DSC для ВВС США. В октябре будет запущен бразильский связной спутник Estrela do Sul 1, а в декабре планируется провести демонстрационный полет тяжелого варианта Delta 4 Heavy с тремя блоками СВС. Этот пуск будет проведен в интересах ВВС.

Макет же, после окончания работ с ним на мысе Канаверал, будет перевезен для аналогичных проверок на авиабазу ВВС Ванденберг в Калифорнии. Строительство стартового стола на пусковом комплексе SLC-6 Западного полигона только началось; первый полет РН Delta 4 отсюда состоится не ранее 2003 г.

По материалам Spaceflight Now и The Boeing Company

\* Данный образец стал первым блоком СВС (Common Booster Core), сошедшим со сборочной линии; летное изделие будет служить первой ступенью всех пяти вариантов носителей семейства, которые смогут доставить на геопереходную орбиту полезные грузы массой от 4220 до 13150 кг.

На фото в заголовке: Стометровая подвижная башня обслуживания MST массой 4 тыс т, построенная на историческом стартовом комплексе Saturn I Воздушной станции «Мыс Канаверал», окружена двумя диверторами-молниеотводами.



# Байконур отметил 46-летие



**О. Урусов** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

**2 июня** на Байконуре праздновали 46-летие создания старейшего космодрома планеты. Именно 2 июня 1955 г. директивой Генерального штаба Вооруженных Сил была объявлена организационно-штатная структура полигона №5, а

2 августа 1960 г. приказом Министра обороны СССР 2 июня определено как день создания полигона. Эта дата отмечается и как День города, хотя поселок «Заря» – будущую столицу космодрома – военные строители заложили почти за месяц до этого – 5 мая 1955 г.

По традиции, день начался с торжественного собрания, на котором присваиваются звания «Почетный гражданин Байконура». В этом году высокого звания удостоены семь человек: Карась А.Г. (посмертно), Кириллов А.С. (посмертно), Носов А.И. (посмертно), Осташев Е.И. (посмертно), Алескин Б.Е., Герчик К.В., Патрушев В.С. На собрании также были вручены государственные награды – ордена и медали испытателям, награжденным указами Президента России.

В 8 часов утра у памятных мест города началась торжественная присяга молодых сотрудников милиции – более полусотни милиционеров дали клятву поддерживать правопорядок в городе Байконуре и охранять периметр космодрома.

ника – генерал-полковнику Максимова А.А., начальнику ГУКОС с 1979 по 1990 гг., главным конструкторам Бармину В.П. и Глушко В.П. Кроме того, памятник главному конструктору Янгелю М.К. перенесен на улицу его имени; в новом сквере Янгеля установлен транспортно-пусковой контейнер ракеты РС-16Б (15А15, МР-УР-100, SS-17).

На открытии выступили: бывший министр общего машиностроения и секретарь ЦК КПСС О.Д.Бакланов, генеральный конструктор НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко – Б.И.Каторгин, генеральный конструктор КБОМ имени В.П.Бармина – И.В.Бармин, летчик-космонавт Российской Федерации П.В.Виноградов, ветераны космодрома, офицеры байконурского гарнизона, родственники. В заключение был устроен фейерверк из ракет, сделанных учащимися школ.

Прибывшие на празднование высоко оценили заботу байконурцев о сохранении истории космодрома, благодарили городскую администрацию, восстановившую город после разрухи начала 90-х годов.

Побывав на церемонии открытия памятников, гости отправились на экскурсию по космодрому. Они посетили музей, который в этом году значительно обновил и расширил экспозицию. Рядом с ним оборудована площадка, где экспонируются образцы ракетной техники. Далее путь ветеранов лежал на стартовые комплексы и в монтажные корпуса, где гости осмотрели ракеты и космические аппараты.

В городе в это время проходили спортивные соревнования, конкурс рисунков на асфальте и детская игровая программа. С 19 до 20 часов на стадионе «Десятилетие» прошло выступление группы автотокскадеров «Сталь», продемонстрировавшей для «любителей адреналина» чудеса управления автомобилями и мотоциклами.

С 20 часов до полуночи проходили массовые гуляния жителей Байконура – на площадях города выступали творческие коллективы, а на дискотеке в парке отдыхала молодежь.



1



2

- 1 – памятник В.П.Бармину;
- 2 – у памятника А.Максимова выступает Татьяна Сажина, его дочь;
- 3 – открытие памятника М.К.Янгелю;
- 4 – космонавт Павел Виноградов выступает на открытии памятника В.П.Глушко



4



3

С 10 часов утра проходили церемонии открытия новых памятников. В этом году на космодроме установлено три новых памят-

ников – генерал-полковнику Максимова А.А., начальнику ГУКОС с 1979 по 1990 гг., главным конструкторам Бармину В.П. и Глушко В.П. Кроме того, памятник главному конструктору Янгелю М.К. перенесен на улицу его имени; в новом сквере Янгеля установлен транспортно-пусковой контейнер ракеты РС-16Б (15А15, МР-УР-100, SS-17).





# Создан Союз имени академика В.Н.Челомея

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

Академик Владимир Николаевич Челомей ворвался в космонавтику стремительно и внезапно, словно яркая звезда, озарив небосвод. Успешный старт мощной ракеты-носителя «Протон» – системы, реализовавшей целый ряд стратегически важных проектов в области связи, телевидения, навигации, разведки, принес мировую славу отечественному ракетостроению. Был совершен прорыв в создании и развитии долговременных орбитальных станций, решении большинства задач исследования ближнего и дальнего космоса, заложивший основы по всем направлениям космической техники. Вспомним сегодня и автоматическую станцию «Алмаз», пролежавшую на полигоне более шести лет, но все-таки запущенную и доказавшую свою надежность, работоспособность и коммерческую привлекательность.

Впрочем, только ли «Протон» и «Алмаз»? Перечень творческих удач талантливого конструктора, ученого и инженера много полнее. Вот как оценивали боевые и космические аппараты, созданные в КБ В.Н.Челомея, авторитетные зарубежные специалисты: «Самую большую угрозу американскому флоту создают советские противокорабельные ракеты...», «Крылатые ракеты Советского Союза существенно превосходят аналоги США по возможностям боевого применения...», «Самая массовая боевая МБР», «Первая советская МБР с тремя боеголовками...», «Самый эффективный тип советских МБР, имеющих наивысшую точность...», ««Полет-2» – эксперимент высшего пилотажа в космосе...», «СССР обогнал США, запустив самый тяжелый ИСЗ...», «Ракета «Протон» оригинальной конструкции – самый мощный советский носитель...», ««Салют-5» – первая советская посещаемая станция со сроком службы более года... И все это создано нестандартными и оригинальными конструкторскими методами и решениями.

Большой вклад внес академик В.Н.Челомей в отечественную науку. Это и решение задач динамической устойчивости упругих систем, и разработка нелинейной теории гидравлических сервомеханизмов, и исследование вопросов аэродинамики и проблемы эжекции с пульсирующей активной струей. Им опубликован ряд фундаментальных работ по теории колебаний сложных динамических систем с периодически меняющимися параметрами, по динамической устойчивости систем с распределенными параметрами при некоторых видах их нагружения. Среди исследований особое место занимает обобщение классической задачи Эйлера об устойчивости и доказательство возможности повышения динамической устойчивости упругой системы при помощи вибраций...

В.Н.Челомей является дважды Героем Социалистического Труда, имеет три Государственные (одна из которых под №2) и Ленинскую премии, многие другие высокие

правительственные награды. Он удостоен золотой медали Н.Е.Жуковского за лучшую работу по теории авиации и золотой медали им. А.М.Ляпунова – высшей награды АН СССР за выдающиеся работы в области математики и механики. В 1974 г. он был избран действительным членом Международной академии астронавтики.

К сожалению, написано и сказано о В.Челомее до обидного мало – явно недостаточно, чтобы будущее поколение связывало с его именем эпоху освоения космоса. Его оригинальные технические решения еще долго будут являться предметом научного анализа не одного поколения ученых.

В целях сохранения научного наследия академика В.Н.Челомея, пропаганды и популяризации его деятельности, по инициативе научной общественности России создан Союз ученых и инженеров имени академика В.Н.Челомея. Его главная задача – объединение усилий ученых и инженеров для внедрения в практику подходов и методов, характерных для школы В.Н.Челомея. Президентом Союза избран выдающийся ученый в области колебаний и динамики машин академик К.В.Фролов.

Союз расположен в Москве в Малом Харитоньевском переулке (бывшая улица Грибоедова), д.4, в уникальном здании Института машиноведения РАН, где в 1905 г. на базе научно-технического общества был создан Центр сосредоточения политехнических сил Москвы.

Инициаторы создания и учредители Союза – НПО машиностроения, ГKNПЦ имени М.В.Хруничева, ФГУП ОКБ «Вымпел» и МГТУ имени Н.Э.Баумана. И это закономерно. В.Н.Челомей был создателем и генеральным конструктором НПОмаш и возглавлял это предприятие до последних дней жизни. В КБ «Салют» ГKNПЦ имени М.В.Хруничева (в прошлом филиал №1 НПОмаш) под руководством В.Челомея созданы «Протоны» и целое семейство баллистических ракет.

На ФГУП ОКБ «Вымпел» (в прошлом филиал №2 НПОмаш) многие идеи В.Челомея были воплощены в конкретные изделия: технические комплексы для КА и РН; ряд систем и агрегатов для стартового и технического комплекса «Протона», успешно обеспечивающих подготовку и пуск ракет более 30 лет. Для подготовки специалистов в области проектирования крылатых ракет в 1960 г. В.Челомей создал в МВТУ им. Н.Э.Баумана кафедру «Динамика машин» (М2), которой руководил более четверти века.

Союз ученых и инженеров имени академика В.Н.Челомея – некоммерческая общественная организация, объединяющая деятелей науки и техники РФ и зарубежных стран в целях консолидации усилий государственных, общественных и деловых структур и организаций в направлении раз-



вития фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по наиболее перспективным направлениям. Союз содействует реализации российских и международных научных программ, а также развитию международного научно-технического сотрудничества.

Цели Союза: сохранение творческого и научного наследия генерального конструктора академика В.Н.Челомея; информирование широких кругов общественности о деятельности В.Н.Челомея и его вкладе в развитие современной науки и ракетно-космической техники; помощь молодым ученым и инженерам в развитии своего творческого потенциала; оказание материальной поддержки одаренным ученым и научным коллективам, выполняющим пионерские разработки в перспективных областях современной науки и техники; продвижение новейших российских технологий, материалов, ноу-хау на внутренний и внешний рынки; содействие эффективному использованию российского научного, технологического и производственного потенциала; объединение ученых и инженеров, работающих над решением крупных проблем современной науки и техники.

Членами Союза могут быть ученые и специалисты и научные коллективы. Союз может назначать почетное членство за первоначальный вклад в решение проблем науки и техники. Высшим руководящим органом Союза является Общее собрание. Для членов Союза установлен нагрудный Знак, личное удостоверение и диплом действительного члена и члена-корреспондента Союза.

Союзом учреждены специальные денежные премии имени академика В.Н.Челомея за оригинальные и практически важные работы в области механики и авиационно-космической техники. Ученым, добившимся выдающихся научных результатов, предполагается ежегодно вручать три ценные награды в виде бронзовых статуэток под названием PER ASPERA AD ASTRA.

Ближайшая задача – проведение презентации Союза ученых и инженеров имени академика В.Н.Челомея на Первом российском политехническом форуме, где предполагается участие правительственных структур, профильных комитетов Госдумы, специалистов оборонного комплекса, ученых РАН, сотрудников НИИ и вузов, зарубежных ученых. Будет открыта выставочная экспозиция по тематике Форума и Союза.

# ЭКСПОНАТЫ КБ «ЮЖНОЕ»

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

Украина активно участвовала в 44-м международном авиакосмическом салоне Le Bourget-2001 (16–24 июня), представив во Франции около 30 авиакосмических предприятий. Среди них – головной разработчик ракетно-космической техники – ГКБ «Южное» (г. Днепропетровск). Последнее выставило модели КА «Микрон», АУОС-СМ (гео- и гелиофизические и астрономические исследования на орбитах высоты 500–600 км), «Сіс-1» (наблюдения поверхности Земли в интересах народного хозяйства и проведение научных экспериментов по исследованию ионосферы и магнитосферы) и «Океан» (оперативное получение данных ДЗЗ для задач природопользования, экологического мониторинга, предупреждения и контроля чрезвычайных ситуаций).

Гости и участники салона ознакомились с лучшими образцами украинского ракетостроения, такими как модели РН «Циклон-4», «Днепр», «Зенит-3SL», «Зенит-2М». «Циклон-4» отличается улучшенными энергетическими характеристиками двигателей, современной системой управления и головным обтекателем с увеличенным объемом. По словам разработчиков, эта ракета позволит выводить на круговую орбиту ПГ массой до 4,5 т, а на переходную к геостационарной – до 1,7 т. РН легкого класса «Днепр» создана два года назад на базе

МБР РС-20 (SS-18 Satan), подлежащей сокращению согласно международному договору. В настоящее время РС-20 – наиболее мощная ракета этого класса, не имеющая мировых аналогов. Именно благодаря характеристикам ракеты на ее базе была создана высокоэффективная РН для запусков КА на низкие и средние орбиты.

Современным средством выведения, отличающимся простотой эксплуатации, полной автоматизацией процесса подготовки и пуска, является РН «Зенит», работающая на экологически чистых компонентах топлива – жидком кислороде и керосине. Высокоавтоматизированный стартовый комплекс размещается на космодроме Байконур. С 1985 г. осуществлено 29 пусков РН «Зенит-2» (из них 25 успешных).

РН «Зенит-3SL», используемая в международном проекте «Морской старт», кроме двухступенчатого «Зенита-2S», включает разгонный блок ДМ-SL. С 1999 по июнь 2001 г. осуществлено шесть успешных пусков.

ГКБ «Южное» также показало модели двигателя РД-860 и спутниковой ДУ, образцы гидроприводов (15Л424, 15Л423, ЗА66), пиротехнические и антенные устройства, спутниковые механизмы, а также образец сварки металлов энергией взрыва.

*По материалам украинского информационно-аналитического агентства SPACE-информ*

## Всемирная неделя космоса пройдет в Китае

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**25 июня** Китай начал подготовку к празднованию Всемирной космической недели\*, спонсором которой в этом году выступила «Комиссия по науке, технологии и промышленности при Госсовете обороны» COSTIND (Commission of Science, Technology and Industry for National Defence), распространившая через Министерство просвещения среди более чем 20 тысяч китайских школ научно-популярную литературу по авиации и космосу.

Проведение нынешней Недели в Китае рекомендовано Третьей конференцией ООН по Исследованию и использованию космоса в мирных целях UNISPACE III, прошедшей в июле 2000 г. в Вене. Основная тема года – пропаганда знаний в авиакосмической области, которая в значительной мере содействует «распространению духа и научной мысли среди общественности, популяризации научно-технических знаний и методов».

Акцент будет сделан на общенаучном образовании молодого поколения, у которо-

го предполагается создать атмосферу тяги к науке и использованию ее достижений. Организаторы также надеются, что мероприятия увеличат приток молодежи в вузы и на предприятия авиакосмического сектора.

Кроме раздачи книг, организаторы Недели планировали провести в Пекинском регионе ряд других мероприятий:

- конкурсы по авиакосмическому образованию среди преподавателей, студентов и энтузиастов. Вопросы конкурсов опубликованы на страницах нескольких центральных газет и веб-сайте Национального управления по космосу CNSA (China National Space Administration);
- торжественные встречи с космонавтами различных стран, приглашенными на проведение Недели. Победители конкурсов получат награды из рук космонавтов;
- дни открытых дверей в авиакосмическом музее и на станции приема информации со спутников дистанционного зондирования в Пекине;
- летние космические лагеря для студентов и учащихся средних школ с организацией авиакосмических выставок для широкой публики.

*По материалам SPACE.WIRE*

\* Ежегодные торжественные мероприятия на международном уровне, проводимые с 4 по 10 октября в соответствии с Резолюцией 54/68 Генеральной Ассамблеи ООН от декабря 1999 г. «для содействия распространению достижений космической науки и техники во благо всего человечества». Открытие Недели знаменует годовщину запуска первого в мире ИСЗ в 1957 г., а окончание – дату подписания Договора 1967 г. об использовании космоса в мирных целях.

### Сообщения

Агентство национальной безопасности США сертифицировало модуль засекречивания 1-го класса ISM (Iridium Security Module) для передачи информации с грифом секретности до «Совершенно секретно» включительно в системе глобальной мобильной спутниковой связи Iridium. Модуль основан на одном коммерчески доступном цифровом процессоре сигнала и программированной логике. Как говорится в пресс-релизе компании Motorola от 7 июня, модуль засекречивания речи будет использоваться совместно с новым телефонным аппаратом модели 9505 для телефонной связи между двумя такими аппаратами и с телефонными аппаратами закрытой связи класса STU-III. Как объявило Управление оборонных информационных систем (DISA), МО США начало поставлять в войска спутниковые телефоны Iridium, оборудованные этим устройством шифрования информации. – И.Л.

◆ ◆ ◆

На заседании Комитета научных программ ЕКА 28–29 мая была обсуждена и отвергнута просьба Росавиакосмоса о выделении 20,6 млн \$ на подготовку и запуск космической обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» в конце 2003 г. Это тяжелое решение, заявил директор научных программ ЕКА Дэвид Саувуд, было принято с учетом мнения ряда стран – членов ЕКА, ресурсы которых «недостаточны для того, чтобы гарантировать готовность европейского вклада в полезную нагрузку» КА к запуску в 2003 г. В то же время консультативные органы ЕКА пришли к заключению, что научная ценность проекта после 2003 г. серьезно снизится, а различные государства ЕКА выразили намерение направить свои ресурсы на проекты новых КА, запускаемых после 2003 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

По сообщению он-лайн-бюллетеня Чэнь Ланя «Go Taikonauts!», Китайская академия технологий ракет-носителей CALVT (China Academy of Launch Vehicle Technology) в настоящее время ведет разработку новой верхней ступени CTS для РН Chang Zheng-2C, которая должна заменить ступень DS (Smart Dispenser), использовавшуюся при выведении на орбиту американских спутников связи Iridium в 1998–1999 гг. Новый вариант носителя сможет вывести ПГ массой 1400 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 900 км. Ракету предполагается применить для запуска двух отечественных научно-исследовательских спутников в декабре 2002 г. и в апреле 2003 г., а также южнокорейского КА Kompsat-2 в апреле 2004 г. Академия CALVT намерена также создать верхнюю ступень ETS для тяжелой РН Chang Zheng-2E. – И.Б.

◆ ◆ ◆

В июне военные испытатели космодрома Байконур приступили к работам по подготовке шахтной пусковой установки ракеты-носителя «Днепр», расположенной на 109-й площадке. Офицеры-испытатели 8-го испытательного управления космодрома (начальник управления полковник Гринчак В.М.) проводят проверки оборудования и аппаратуры, демонтируют часть кабелей связи и управления с целью их последующей замены. Кластерный запуск РН «Днепр», являющейся конверсионным вариантом ракеты РС-20Б (Р-36М УТТХ, 15А18, Satana), предварительно назначен на середину осени. Шахтная пусковая установка на площадке 109 дважды использовалась для запусков «Днепров» – 21 апреля 1999 и 26 сентября 2000 года. – О.У.



# БЕРЛИНСКИЙ ФОРУМ 2001: МКС открыта для бизнеса



С 5 по 7 июня в Берлине проходил Международный форум по МКС (ISS Forum 2001), на котором обсуждались проблемы проведения исследований на космической станции и перспективы ее коммерческого использования. Его организаторами были Европейское космическое агентство и Немецкое космическое агентство DLR. В работе форума приняли участие делегации 15 стран – партнеров программы МКС, включая десять стран ЕКА.

Мы попросили поделиться своими впечатлениями о Форуме одного из его участников, представителя программы пилотируемых полетов и микрогравитации ЕКА в Москве **Кристиана Файхтингера**:

«В Форуме принимали участие более 700 представителей национальных космических агентств, исследовательских организаций, предприятий космической промышленности. Россию в Берлине представляли сотрудники Росавиакосмоса, РКК «Энергия», ГКНПЦ им. М. В. Хруничева, ИМБП.

Открытие Форума прошло под девизом «МКС – новая звезда на небосклоне и символ международного сотрудничества». Госпожа Эдельгард Бульман, министр образования и научных исследований ФРГ, господин Ален Бенсуссан, председатель совета ЕКА, господин Вальтер Крелль, председатель исполнительной коллегии DLR, выступили на открытии после презентации (с использованием мультимедийных средств) МКС и ее экипажа с речами, делая акцент на ее планируемом использовании. В презентации МКС принимали участие представители совладельцев, создателей и пользователей станции.

В первый день работы Форума представители космических агентств Антонио Родота, генеральный директор ЕКА, и Валерий Алавердов, первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса, рассказали о МКС как о многостороннем совместном проекте собой важности.

Ульф Мербольд, в прошлом астронавт ЕКА и участник полета на станции «Мир», а в настоящее время один из менеджеров ЕКА, заострил внимание на больших возможностях в области научных исследований и разработок, которые станут возможны благодаря использованию МКС. Это такие проекты, как атомные часы в космосе; спектроскоп рентгеновского излучения; диагностика сердечных заболеваний, основанная на исследованиях в условиях микрогравитации; развитие систем жизнеобеспечения; эксперименты с трехмерным соплазменным кристаллом; измерение состава атмосферы и т.д.

Возможности коммерческого использования МКС были представлены Лиз Райт, главным консультантом Кранфилдского центра маркетинговых исследований и Кранфилдского Университета менеджмен-

та. Это, например, глобальная система передачи данных в режиме реального времени; спонсирование исследований; размещение рекламы товаров в космосе; электронная коммерция: открытый канал в космос; безопасность в космосе; промышленное применение биологических исследований; мультимедийная коммерция на МКС; коммерческая биотехнология и т.д.

Роли МКС для образования было посвящено выступление Катерины И. Кларк, главного научного сотрудника отделения пилотируемой космонавтики NASA. Рассматривается возможность использования МКС в качестве учебной аудитории для помощи студентам в изучении науки, языка, истории, культуры и других процессов на планете Земля.

Участники первой основной экспедиции на МКС – У.Шеперд, Ю.Гидзенко, С.Крикалев, первые обитатели станции, «провели экскурсию» на МКС в режиме реального времени как виртуальную турпоездку.

Представители промышленности, среди которых были Иозеф Кинд, президент отделения по космической инфраструктуре, предприятие Astrium, Сергей Шаевич, Центр им. Хруничева, и Брестер Шай, вице-президент/главный менеджер по МКС из компании «Боинг», рассказали об участии промышленности в развертывании МКС.

Возможности МКС для СМИ были изложены представителями канала Discovery, фирм IMAX и Dreamtime.

Первый день работы Форума завершился просмотром видеофильма высокого разрешения по МКС.

На второй день была представлена более детализированная информация об применении космических исследований, а также же об их коммерческом использовании. Участники Форума посетили экспозиции, посвященные таким сферам, как биотехнология, промышленные процессы, медицина, коммерциализация МКС.

Николай Анфимов, директор ЦНИИмаш, рассказал о научных экспериментах, проведенных на станции «Мир», и коммерческих перспективах использования российского сегмента МКС.

Программа по прикладной микрогравитации ЕКА на МКС была представлена Марком Хеппнером, главой отделения микрогравитации. Она включает такие направления, как порошковая металлургия, изучение горения в условиях микрогравитации, предохранение от потери мышечной и костной массы в условиях микрогравитации, биореактор для выращивания культур и т.д.

Йорг Фестель-Бюхль, директор пилотируемых программ и проблем микрогравитации ЕКА, представил книгу «Мир без гравитации – космические исследования для здоровья человека и промышленности».

Представители Канадского космического агентства, DLR, NASA и NASDA изложили свое видение коммерческого использования МКС. Обсуждались различные пути коммерческого доступа и проекты проведения исследований представителями некосмических организаций на МКС.

В этот же день состоялся телемост между участниками 2-й основной экспедиции, находящимися на МКС, и их коллегами – астронавтом ЕКА Томасом Райтером и участниками 1-й экспедиции на МКС Сергеем Крикалевым и Юрием Гидзенко.

В третий, и последний, день Форума обсуждались вопросы осуществления различных проектов на борту МКС, были проведены круглые столы и пресс-конференции. В частности, астронавт ЕКА Томас Райтер рассказал о выполнении проекта по МКС «От концепции к реальности». Состоялся круглый стол с участием представителей NASA, Росавиакосмоса, ЕКА, NASDA, CSA по вопросу полезной нагрузки.

В завершение Форума Йорг Фестель-Бюхль и Ахим Бахем, член исполкома DLR, подвели итоги этой представительной встречи и обрисовали перспективы.

Форум-2001 в Берлине не только представил централизованную информацию по МКС в целом, включая отдельные проекты в различных областях исследований и бизнеса и пути их реализации, но и создал возможность для обмена мнениями как в ходе официальной программы, так и в кулуарах».

Форум стал первой из планируемой серии агентских конференций партнеров по станции. В ее заключение в 2003 г. пройдет глобальная конференция, посвященная исключительно коммерциализации и бизнесу на МКС.

*С. К. Файхтингером беседовала корреспондент НК М. Побединская*

«МКС Форум-2001» стал подобием ежегодных конференций по коммерциализации космических исследований, проводимых NASA. Подобные собрания проводило для японских бизнесменов и NASDA. Одна лишь Россия до сих пор не собирала частный бизнес для подобных обсуждений. Это можно объяснить только тем, что отечественный частный бизнес вряд ли заинтересуется использованием станции. Поэтому российские космические организации, участвующие в программе МКС, предпочитают адресно работать с зарубежными заказчиками, которые так или иначе могут профинансировать тот или иной проект. Однако, видимо, из-за такой адресности и неафиширования своих планов, партнеры постоянно подозревают Россию в ведении некорректного бизнеса в отношении станции. Тем не менее пока именно российский подход приносит максимальную финансовую отдачу. – К.Л.

# Дума следит за российской космонавтикой

И.Извеков. «Новости космонавтики»

**13 июня** в Государственной Думе, по инициативе депутата В.Н.Волкова, было заслушано сообщение генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева «Российская космонавтика в XXI веке». На слушаниях присутствовал командующий КВР А.Н.Перминов, но он не выступал, так как слушания были открытыми, а вся военная тематика имеет гриф секретности.

Юрий Коптев в своем докладе осветил проблемы российской гражданской космонавтики. Он рассказал, что на сегодняшний день 39 государств активно участвуют в космической деятельности и практически все пользуются космическими технологиями. На орбитах находится более 700 спутников, из которых 90 – российских. Среди них 30 – научного и народно-хозяйственного, 43 – военного, 17 – двойного назначения.

Ю.Коптев отметил, что объем госзаказа по космонавтике за последние 10 лет упал в 15 раз, что привело к двукратному сокращению орбитальной группировки, а 76% космических аппаратов действуют за пределами гарантийного ресурса.

Из-за скудного финансирования сегодня на орбите нет ни одного научного аппарата, навигационная система ГЛОНАСС включает 9 КА вместо 24. У половины из 11 спутников связи кончился гарантийный ресурс, причем положение удалось поправить только в последнее время, раньше было еще хуже. Метеорологические КА теперь удается запускать по одному в два года, в то время как раньше 3–4 в год.

Юрий Коптев дал сравнительную оценку финансирования нашей космической отрасли: в США объем годового госфинансирования составляет 80 млрд \$; в Японии – 3.6 млрд \$; в Европе (страны ЕКА) – 3 млрд \$; во Франции – 2.5 млрд \$; в Китае – 1.9 млрд \$, в Индии – 0.55 млрд \$. **У нас же 0.193 млрд \$.** Причем, если в 1989 г. доля космоса, отметил Ю.Коптев, в общем внутреннем валовом продукте (ВВП) составляла 0.73%, то в 2001 г. – всего 0.12%. Из-за этого можно потерять цель направления космической деятельности. Например, при операции НАТО в Югославии использовались 53 военных спутника, которые обеспечили применение высокоточного оружия и управление войсками. «И если мы говорим о перспективе развития оборонных систем, то без использования космических систем наблюдения, навигации, геодезии, связи, боевого управления в принципе говорить об армии, которая способна быть мобильной и быстро реагировать на ситуации, просто невозможно», – подчеркнул Ю.Коптев.

Что касается коммерциализации космонавтики, то и тут похвастаться особенно нечем. «Если операторы космических услуг в мире заработали порядка 32 млрд \$, то Россия – 56 млн. Если рынок пусковых услуг составляет 8.2 млрд \$, то Россия заработала 650 млн (в три с лишним раза больше, чем объем госфинансирования. – *Ред.*)».

Затем Юрий Коптев рассказал о состоянии предприятий космической отрасли. Всего в отрасли 106 предприятий, из которых 78% – государственные. Несмотря на минимальное финансирование, на них удалось сохранить научный и производственный потенциал, остановить «процессы безудержной приватизации». Сейчас на предприятиях работает 273 тыс человек. Задержка выплаты зарплаты в среднем составляет 11 суток. В 2000 г. космическая промышленность выработала продукции на 51 млрд руб при финансировании на порядок меньше. «...Одни налоговые поступления от предприятий ракетно-космической промышленности в полтора раза превышают то, что по бюджету эта промышленность получает». То есть отрасль – *рентабельна*.

Средний возраст работающих – 46 лет. Основному оборудованию 20 и более лет. При этом загрузка с учетом военных заказов составляет по численности около 61%, по мощностям – 36%. Таким образом, есть большие резервы, промышленность может выполнять *любые* работы, она управляема.

Далее Ю.Коптев отметил, что первая Космическая программа России на 1995–2000 гг. была реализована всего на 27%. Причем улучшения наметились в 1999–2000 гг., когда впервые бюджетные средства были получены в полных объемах. При формировании бюджета на следующий период заложенная сумма составляла всего около половины необходимой для выполнения Программы. Это привело к тому, что из 70 работ половину пришлось прекратить. За 5 месяцев текущего года финансирование составило 41%. А из 8 пусков, которые мы должны выполнить по программе МКС, обеспечены финансированием 6.

Начинается формирование бюджета на 2002 г. Есть указания Президента, чтобы была заложена вся сумма, необходимая для выполнения космической программы.

Для информации: на пилотируемую программу в 2001 г. расходуется 56%, на системы связи – 4%, на ДЗЗ – 11%.

На этом месте микрофон Ю.Коптева согласно регламенту отключили. Депутаты четырехжды голосовали по вопросу: дать ли еще 10 минут для окончания доклада или уйти на перерыв? В результате, потеряв вдвое больше времени, разошлись на перерыв. После получасового перерыва Коптев получил 10 минут для завершения доклада и ответа на вопросы.

Он очень коротко отметил, что полученные от коммерческих услуг средства значительно превысили госфинансирование. Тем не менее есть возможность увеличить экспорт товаров, услуг, технологий до 1–1.2 млрд \$. Всего соглашения о сотрудничестве у нас действуют с 25 странами по 100 проектам.

Юрий Коптев обратился к депутатам с предложением пересмотреть Закон о банкротстве, который наносит «колоссальный вред для всей оборонной промышленности». Он отметил, что по действующим теперь положениям даже хорошо работаю-

щие предприятия можно обанкротить. По итогам первого квартала из 106 предприятий – 18 имеют отрицательный баланс, но и против остальных может быть начата процедура банкротства.

Затем Коптев поднял вопрос о получении в 2001–02 гг. обещанных средств из дополнительных доходов российского бюджета. Это 1100 млн руб, из которых 500 млн должно пойти на пилотируемую космонавтику, 600 – на ГЛОНАСС. Та же проблема по средствам для КВР.

В заключение Ю.Коптев отметил, что «...принципиальным является выполнение трех решений, которые приняты в прошлом году, по выделению средств в целом на оборону, в том числе на вооружение и военную технику. В рамках космической деятельности есть норматив, который должен быть жестко выдержан, и это должно быть зафиксировано в бюджете».

Первым получил возможность задать вопрос депутат В.Н.Волков, по инициативе которого и проводилось слушание. Видимо, именно этот вопрос и был основополагающим. Приведем его дословно: «...С какой целью вместо создания отечественной орбитальной станции России *заставили* создавать *американскую*, выделяя на нее 40% бюджетных средств из ФКП РФ? И с какой целью, с чьего согласия в режимном здании Росавиакосмоса размещено представительство NASA США?»

Занятно, не правда ли? Оказывается, некоторые депутаты не помнят, что сами принимали решение об участии в программе МКС! Об этом и напомнил Ю.Коптев: «...В этом зале в прошлом году 15 декабря рассматривался вопрос о ратификации соглашения об участии России в проекте МКС. Вы подробно рассмотрели все эти вопросы и проголосовали, в том числе и вы проголосовали за этот проект...»

Далее Коптев еще раз напомнил ситуацию, когда при строительстве «Мира» годовое финансирование доходило до 500 млн \$ в год, а всего на «Мир» пошло 4.3 млрд \$ за 15 лет. Сейчас при ежегодном бюджете отрасли порядка 180 млн \$ любому становится ясно, что «говорить о создании... полноразмерной станции... – это просто нереально». Он отметил, что в программе МКС интегрирован потенциал 15 стран. Россия несет свое бремя и имеет за это 30% ресурсов. Разве можно сказать, что это американская станция?

Затем депутат, председатель мандатной комиссии, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В.И.Севастьянов задал вопрос, который очень долго формулировал. Суть вопроса: «...Из десяти лет [эксплуатации МКС] продали девять... (имеются в виду российские ресурсы на проведение научных экспериментов. – *Ред.*). Мы превратились в водителя... Кто дал разрешение продать эти часы? Вы получаете бюджетные деньги – продаете собственность МКС, и куда ушли эти деньги, 60 млн \$ из 100, что выделяются на МКС каждый год (цифры неверны. – *Ред.*)?»



Последовал четкий ответ Ю.Коптева: «...В документах не предусматривается использование [продажа] времени экипажа для научных целей, а речь идет... об использовании услуг российского экипажа в интересах создания станции, американского сегмента». По деньгам: «...Всего в этот проект сегодня вложено 450 млн \$, из них 350 – это те средства, которые получены в том числе и за счет этой операции». Кто разрешил? «Это наше совместное решение... в рамках тех функций и прав, которые имеются у нашего Агентства вместе с РКК “Энергия”».

В заключение Коптев сказал: «И сегодня нам надо думать о том, как создавать российский сегмент, потому что тех средств, которые мы находим, в том числе и внебюджетных, хватает только на техническое обслуживание. Мы не развиваем наш сегмент... мы даже не финансируем в нужном объеме те функции, которые обеспечивают существование станции на орбите... Надо... наши ресурсы и желания балансировать. Если они не балансируются, тогда надо наши желания и наши амбиции приводить в соответствие».

Затем депутат В.Н.Южаков задал вопрос о судьбе ПО «Корпус». По его словам, в течение года заказчики отказались более чем от 79% заявленной продукции.

Ю.Коптев объяснил, что в прошлом году было резкое сокращение заказов по линии МО, что привело к сокращению на 2/3 военной программы предприятия. В ближайшие 2–3 месяца Росавиакосмос будет иметь ясность о его загрузке гражданскими заказами.

Больше вопросов у депутатов не оказалось, и заключительное слово было предоставлено инициатору слушаний В.Н.Волкову.

Он рассказал, что после визитов членов Комитета по обороне в НПО «Энергомаш», НПО «Технология» и ряд других (не названо. – *Ред.*) он пришел к выводу, что «положение дел в космической и авиационной отраслях должно быть взято под контроль ГД. Счетной палаты и со стороны научной и другой общественности». Далее он изложил роль российской космонавтики в свете ставшего достоянием прессы несекретного плана Космического командования США до 2020 г. Кроме того, В.Волков отметил, что у России нет стратегического плана внедрения в рынок коммерческих услуг. Затем он поделился своими мыслями о необходимости поддержания орбитальной группировки. После изложения по структуре группировки и положению с финансированием (мало чем отличалось от фактов доклада Коптева) ему выключили микрофон.

Добавленные 30 сек В.Волков потратил на пересказ фактов о демографическом составе работников отрасли (цифры и факты близки к приведенным в докладе Коптева). После слов «Ликвидация «Мира» резко подорвала престиж работы в отрасли среди студенческой молодежи. Особенно тяжелое положение складывается в научно-производственных организациях, которые...» микрофон был отключен окончательно, и депутаты перешли к следующему вопросу.

У слушающих осталось недоумение. Зачем потребовался весь этот сыр-бор? Зачем В.Н.Волков в заключительном слове начал пересказывать доклад Ю.Н.Коптева? Неужели он действительно считает, что престиж

работы в космической отрасли пострадал от затопления «Мира», а не от нищенских зарплат на этих предприятиях? Какие решения должны были быть приняты в результате обсуждения?

Все эти вопросы оставались неясными до тех пор, пока не вышел в свет Бюллетень №99 (547) Стенограммы заседаний ГД с полным текстом депутата В.Н.Волкова. Вывод, который хотел сделать депутат, следующий: «Юрий Николаевич Коптев не справляется с обязанностями генерального директора Росавиакосмоса и заслуживает снятия с должности с привлечением к ответственности за развал отрасли». В заключение доклада Волков высказывает мнение, что Думу обманывали, и, чтобы этого не было впредь, предлагает создать экспертный совет по развитию космонавтики, в состав которого вошли бы генеральные конструкторы, рекомендованные Российской академией космонавтики им.Циолковского. «В этом случае предательство не пройдет!» – так кончается текст В.Волкова.

К сожалению, Юрий Коптев не имел возможности публично ответить на претензии парламентария. Поэтому попробуем проанализировать этот вопрос сами.

После изучения текста выступления В.Н.Волкова стало ясно, что практически все приведенные факты соответствуют фактам доклада Ю.Коптева и подтверждают серьезное положение дел в отрасли. Стало ясно и то, что выступление было подготовлено заранее и никак не корректировалось после доклада Коптева, а следовательно, выступление Коптева было как бы данью демократии, а не реальной необходимостью разобраться в существе вопроса. Все было заранее спланировано, не хватало только времени.

Ю.Н.Коптев в своем докладе вполне четко и ясно раскрыл причины серьезного положения отрасли, назвал конкретные цифры, огласил пути, по которым развивается отрасль, назвал нормативные документы, которыми отрасль руководствуется. Но это не было услышано депутатом Волковым и никак не отразилось в его выступлении (или тексте). На основании все тех же фактов делается конъюнктурный вывод – «не справляется». А как Ю.Коптеву в условиях такого финансирования и отсутствия законодательной базы удалось избежать полного развала отрасли, сохранить основные кадры, худо-бедно, но поддерживать минимальную космическую группировку? Кто это из депутатов ГД знает? И сейчас, когда более или менее положение стабилизировалось, намечился некоторый рост некоторых показателей, – снимать? Кому-то очень хочется «после драки кулаками помахать» или «посадить на ключевой пост российской авиакосмической промышленности «своего» человека?»

Что касается «предательства», то таким словом не так давно называли чуть ли не любой контакт с иностранцами. В МКС и во многие другие договора (например, продажа двигателей, криогенных блоков, строительство космодромов другим странам, возов космических туристов и др.) мы ввязались не из соображений выгоды, а с единственной целью – дать нашим (подчеркиваю – *нашим!*) предприятиям, нашим инженерам и техникам гарантированную работу и зар-

плату, чего не мог дать госзаказ. При практически полном отсутствии госзаказов в первой половине и очень скудном в конце 1990-х это был единственный выход. И время показало правильность этих решений. В целом отрасль стала работать стабильнее. Зарубежные заказы позволили развивать, а не продавать за бесценок (что тоже, к сожалению, случалось) собственные технологии. Многие предприятия, натерпевшись от результатов приватизации и учитывая выгоду нахождения под госуправлением, вернулись в лоно государства в лице Росавиакосмоса. Более того, не так давно управление предприятиями ракетно-космической отрасли было признано настолько успешным, что в РКА влили всю авиационную промышленность. И все это с согласия Думы.

И последнее. Депутат В.Н.Волков предлагает вручить контроль за разработкой программ развития космонавтики и принятием решений по проектам академиком Российской академии космонавтики. Но ведь известно: чтобы принимать решения, надо быть компетентным в данной области, «держать руку на пульсе», обладать доступом к ведомственной информации. В Академии космонавтики подавляющее большинство академиков далеко запенсионного возраста. Не умаляя их былых заслуг, следует признать, что многие из них давно оторвались от реальностей нашей космонавтики и черпают информацию о ней из газет, подобных «Московскому комсомольцу». Нельзя сбрасывать со счетов и тот факт, что вся их деятельность проходила в советские времена, совершенно в иных общественно-политических условиях. Каковы будут их решения и рекомендации – проинтерполировать не сложно.

Таким образом, ясно, что данные слушания носили чисто политический и конъюнктурный характер. Остается выяснить, кому и зачем надо было организовывать эту демонстрацию против Ю.Коптева в стенах Госдумы.

#### Сообщения ▶

По сообщению пресс-службы Министерства финансов РФ, в июне 2001 г. бюджетные расходы по разделу «Исследование и использование космического пространства» должны были составить 993.8 млн руб, в том числе: 606.7 млн – переходящий остаток мая, 337.3 млн – ионский лимит, утвержденный Председателем Правительства РФ, и 49.8 млн – уточнение лимита. Фактически профинансировано 944.1 млн руб, или 95.0% от уточненного лимита. Долг в сумме 49.7 млн руб сохраняется в связи «с продолжающимся процессом заключения договоров по финансированию государственного оборонного заказа». Всего за январь–июнь по разделу «Исследование и использование космического пространства» профинансировано 2869.1 млн руб, или 62.5% годовой суммы (4590.9 млн). На содержание инфраструктуры г.Байконур, связанной с арендой космодрома Байконур, в июне направлено 63.0 млн руб, в т.ч. 40.5 млн – дотация, 4.5 млн – субвенции на капвложения и 18.0 млн – субвенции на отселение. – *И.Л.*

◆ ◆ ◆

Бюджет японского космического агентства NASDA на 2001 ф.г. увеличен на 4% по сравнению с 2000 ф.г. и достиг 208.2 млрд иен (1.92 млрд \$). Этот рост бюджета наблюдается на фоне снижения бюджета Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологии. – *И.Б.*

# Об исполнении бюджета 1999 года

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**19 июня** Президент РФ В.В.Путин подписал Федеральный закон №80-ФЗ «Об исполнении федерального бюджета за 1999 год».

Запланированное и фактическое финансирование Российского авиационно-

космического агентства в 1999 г. показано в таблице. Финансирование Росавиакосмоса составило 0.534% расходов государственного бюджета, в том числе раздела «Исследование и использование космического пространства» – 0.500% расходов.

Код бюджетной классификации	Направление расходов	Расходы в 1999 г., тыс руб		Процент исполнения
		По бюджету	Фактически	
<b>258</b>	<b>Российское авиационно-космическое агентство</b>	2988346.2	3564182	119.3
258.01	Государственное управление и местное самоуправление	12070.2	15069	124.8
258.01.03	Функционирование исполнительных органов государственной власти	12070.2	15069	124.8
258.01.03.037	Центральный аппарат	12070.2	15069	124.8
258.01.03.037.027	Денежное содержание аппарата	8618.7	11485	133.3
258.01.03.037.029	Расходы на содержание аппарата	3451.5	3584	103.8
<b>258.24</b>	<b>Исследование и использование космического пространства</b>	2976276.0	3333660	112.0
258.24.01	Государственная поддержка космической деятельности	385190.0	474097	123.1
258.24.01.284	Государственная поддержка космической деятельности	204590.0	205590	100.5
258.24.01.284.195	Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры	204590.0	205590	100.5
258.24.01.285	Закупки серийной космической техники	180600.0	268507	148.7
258.24.01.285.066	Закупки спецтехники и средств связи	180600.0	268507	148.7
258.24.02	НИОКР в области космической деятельности	2591086.0	2859563	110.4
258.24.02.281	НИОКР	2591086.0	2859563	110.4
258.24.02.281.187	Проведение НИОКР в рамках федеральных целевых программ	2591086.0	2859563	110.4
<b>258.06</b>	<b>Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу</b>	-	192160	-
258.06.02	Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса	-	192160	-
258.06.02.281	НИОКР	-	191918	-
258.06.02.281.187	Проведение НИОКР в рамках федеральных целевых программ	-	191918	-
258.06.02.530	Финансирование расходов, осуществляемое за счет средств, поступающих от сдачи в аренду недвижимого имущества, закрепленного за государственными организациями	-	242	-
258.06.02.530.242	Другие НИОКР	-	242	-
<b>258.07</b>	<b>Промышленность, энергетика и строительство</b>	-	22852	-
258.07.05	Другие отрасли промышленности	-	22852	-
258.07.05.302	Государственная поддержка отраслей промышленности	-	22852	-
258.07.05.302.075	Текущее содержание подведомственных структур	-	52	-
258.07.05.302.397	Прочие расходы, не отнесенные к другим видам расходов	-	22800	-
<b>258.17</b>	<b>Здравоохранение и физическая культура</b>	-	441	-
258.17.01	Здравоохранение	-	441	-
258.17.01.430	Ведомственные расходы на здравоохранение	-	441	-
258.17.01.430.300	Больницы, родильные дома, клиники, госпитали	-	254	-
258.17.01.430.301	Поликлиники, амбулатории диагностические центры	-	187	-

## Сообщения

На космодроме Байконур началось формирование филиала конструкторского бюро общего машиностроения (КБОМ). В настоящее время КБОМ располагает на Байконуре тремя структурными подразделениями – центром испытаний №1, эксплуатирующим стартовые комплексы «Союз» на площадках №1 и №31 космодрома Байконур; центром испытаний №2, эксплуатирующим стартовый комплекс «Протон» на площадке №200, и экспедицией, обеспечивающей материально-техническое снабжение и эксплуатацию гостиниц КБОМ. Создание филиала, которому будут подчинены все структуры КБОМ на космодроме, позволит оптимизировать управление. Руководителем филиала назначен Карасёв Сергей Анатольевич, работавший до этого первым заместителем начальника ЦИ-1. – О.У.

◆ ◆ ◆

22 июня в петербургском ФГУП «Российский институт радионавигации и времени» (РИРВ) открыта линия по производству спутниковых навигационных приемников. Как сообщил РИА «Новости» главный инженер института Олег Осипов, к серийному производству подобных устройств в России приступают впервые, хотя штучная сборка приемников велась ранее и в Москве, и в Петербурге. Уже сейчас в портфеле заказов института – около 300 контрактов общей стоимостью в несколько миллионов долларов. К концу года институт планирует выпустить около 3 тыс приемников, а возможности производственной линии позволят выпускать до 20 тыс устройств в год. Общая стоимость проекта составляет 8 миллионов долларов. – А.Ж.

◆ ◆ ◆

Федеральное правительство Австралии приняло решение выделить 52 млн \$ для поддержки строительства космического центра на о-ве Рождества (НК №6, 2000). Об этом сообщило 23 июня агентство Reuters. – И.Л.

Для всех любителей отечественной космонавтики мы предлагаем:



## Компания «Видеокосмос»

### Альбом «Орбитальный комплекс «Мир» 1986–2001»

Росавиакосмосом совместно с компанией «Видеокосмос» выпущен альбом, посвященный 15-летию станции «Мир». Альбом полноцветный, формата 29,7 x 21 см. Содержит рисунки, схемы, фотографии всех модулей комплекса, подробные описания всех систем. Имеются фотографии всех экипажей ОК «Мир», много другой интересной и полезной информации, в том числе состав грузов всех ТКГ «Прогресс».

Стоимость альбома – 300 руб., с отправкой по России – 350 руб.

### Фото-диск «Первые космонавты»

Компания «Видеокосмос» выпустила фото-диск, посвященный 40-летию юбилею первого полета человека в космос. Диск содержит около 600 фотографий первых 22-х отечественных космонавтов, летавших на космических кораблях до начала эксплуатации орбитальных станций. Этот диск – первый в серии дисков о наших космонавтах.

Стоимость диска – 100 руб., с отправкой по России – 120 руб.

### Телесериал «Красный космос»

Предлагаем Вашему вниманию документальный телесериал об истории развития советской космонавтики на двух видеокассетах, состоящий из 12 серий:

Сергей Королев – трагический герой  
Космическая гонка  
Космические мифы и легенды  
Секретный космос  
Жизнь и смерть  
Я был тенью космонавта

Звездные женщины, часть 1: Замкнутый объем  
Звездные женщины, часть 2: Чайки России  
Звездные женщины, часть 3: Сила судьбы  
Полигон  
Наш шаттл «Буран»  
Дуэль титанов

Кассеты записаны в формате PAL.

Стоимость двух кассет – 340 руб., с отправкой по России – 380 руб.

Нашу продукцию можно приобрести в офисе компании или заказать по почте, направив денежный перевод по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Москва, ул. Павла Корчагина, д.22/2.  
Тел./факс: (095) 742-6458, (095) 742-3215  
E-mail: office@videocosmos.com  
URL: www.videocosmos.com



# НОВЫЕ СПУТНИКИ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**23 июня** командующий Космическими войсками России (КВР) генерал-полковник Анатолий Перминов провел в Санкт-Петербурге совещание по вопросам разработки новой космической техники. Совещание прошло на базе петербургского ОАО «Машиностроительный завод «Арсенал»», специализирующегося на разработке и строительстве КА и оборудования для них. (На этом предприятии изготавливаются спутники Системы морской космической разведки и целеуказания (МКРЦ) типа УС-П [1, с.126], а также ведется сборка КА высокодетальной фоторазведки типа «Янтарь-4К2» [2, с.17]. – В.М.)

На совещании были проанализированы нынешнее состояние и перспективы развития техники для КВ РФ, обсуждены вопросы ведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по космической тематике, а также возможность внедрения результатов этих исследований [3].

На проведенной после совещания пресс-конференции Анатолий Перминов раскрыл некоторые планы Космических войск по восполнению российской военной орбитальной группировки КА.

По его словам, Россия запустит свой первый спутник морской разведки «в соответствии с планом в 2001 г.». (Видимо, он имел в виду, что на орбиту будет запущен КА морской разведки нового поколения, так как в 1971 г. в СССР была принята на вооружение подсистема радиотехнического наблюдения УС-П системы МКРЦ, а в 1975 г. принята на вооружение подсистема радиолокационного наблюдения УС-А системы МКРЦ [2, с.288-289]. – В.М.). Командующий КВ РФ не исключил, что еще один такой запуск спутника морской разведки будет произведен и в 2002 г.

Кроме того, по словам Перминова, «в ближайшее время, в этом году, космическими войсками России будет запущен один усовершенствованный спутник – сроки запуска зависят от того, когда его построит завод «Арсенал». «Строительство этого спутника – наша важнейшая задача в этом году», – заявил на пресс-конференции председатель совета директоров «Арсенала» Виталий Сычев.

По словам генерал-полковника Перминова, задача командования космическими войсками сейчас заключается в создании системы новой кооперации между производителями спутников. «Это нужно, чтобы уйти от зарубежных поставок комплектующих, в частности с Украины, заменить устаревшую элементную базу не на импортную, а на собственную. Сейчас финансирование позволяет это сделать, и в будущем в производстве спутников отечественная элементная база будет преобладать», – сказал командующий КВ РФ [4].

Анатолий Перминов также сообщил на пресс-конференции, что в России началось создание новых военных КА с увеличенным до 7–10 лет сроком службы на орбите. Он

отметил, что, «к сожалению, пока срок службы российских спутников далек от идеала и уступает показателям ведущих стран, которые занимаются космической деятельностью». «Отечественные орбитальные аппараты, – подчеркнул Перминов, – сейчас служат 3–4 года, иногда мы их эксплуатируем и до 7 лет». (Видимо, речь идет о КА связи и КА предупреждения о ракетном нападении, а не о КА оптической разведки, которые работают в лучшем случае год. – В.М.). По убеждению командующего, минимальный гарантийный срок службы спутников должен быть 7–10 лет, что даст значительную экономию при эксплуатации аппаратов.

«2001 г. – первый год, когда государственное финансирование программы вооружения Космических войск позволило полностью выполнить обязательства перед поставщиками техники», – отметил командующий. По его словам, один из приоритетов КВР – увеличение орбитальной спутниковой группировки до необходимого количества КА различного назначения. «Но тратить деньги на то, чтобы тиражировать старые аппараты, мы не будем», – заверил Перминов [5].

Особое внимание А.Н.Перминов уделил проблеме поддержания в работоспособном состоянии глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС. «Увеличение численности космических аппаратов ГЛОНАСС произойдет уже в этом году», – заявил командующий. В настоящее время в глобальную навигационную спутниковую систему (ГЛОНАСС) входит 10 КА (по данным координационного центра КВР, на 1 июля работающих аппаратов в системе ГЛОНАСС было семь! – В.М.). По словам Перминова, отечественная навигационная спутниковая система будет работать пропорционально с системой GPS. Приемники гражданского пользования для позиционирования объекта с помощью спутниковой системы, выпуск которых недавно налажен в Санкт-Петербурге на базе Военно-морской академии имени Н.Г.Кузнецова, являются универсальными как для системы ГЛОНАСС, так и для GPS. Кроме того, как сообщил командующий, в настоящий момент прорабатываются возможности инвестирования в развитие ГЛОНАСС [6].

Что касается перспектив деятельности машиностроительного завода «Арсенал», то Перминов не исключил увеличения заказа для космических войск заводу, многие годы специализирующегося на выпуске спутников для фотосъемки земной поверхности. Однако заказы для петербуржцев будут выдаваться только на основе конкуренции с производствами Москвы, Самары и Красноярска [7].

Анатолий Перминов также коснулся состояния дел на командном пункте управления космической группировки Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) в Серпухове-15 (Жуковский район Калужской области, 35 км северо-западнее г.Серпухова, неподалеку от деревни Курилово), где в ночь с 9 на 10 мая произошел пожар. В результате КП вышел из строя и временно

ОАО «Машиностроительный завод «Арсенал» (Санкт-Петербург) в 2001 г. намерено увеличить объем товарного выпуска всех видов продукции по сравнению с 2000 г. на 28,2%, до 850 млн руб. Об этом сообщается в пресс-релизе предприятия, поступившем в ПРАЙМ-ТАСС.

Объем внутренних инвестиций по всем группам изделий в 2001 г. планируется увеличить на 20%, до 3,6 млн \$.

В 2000 г. объем производства товарной продукции на предприятии возрос по сравнению с 1999 г. на 20,5%, до 663 млн руб, объем внутренних инвестиций в развитие производства – на 11,1%, до 3 млн \$.

ОАО «Арсенал» специализируется на производстве космических аппаратов и корабельных артиллерийских установок. Кроме продукции ВПК, которая составляет 50% от общего объема производства, на заводе выпускается гражданская продукция, в том числе компрессорные станции, криогенные установки (оборудование для производства сжиженного азота) и буровые установки.

ОАО «Арсенал» зарегистрировано 8 июня 1994 г. Уставный капитал – 1 млн 448 тыс 285 руб – разделен на 1 млн 446 тыс 280 обыкновенных и 2005 привилегированных акций номиналом 1 руб. Основные акционеры: менеджмент предприятия в лице председателя совета директоров и двух его заместителей – 16,1%, 17,98% и 16% соответственно, РФФИ – 8,12%, АО «Арэн» – 10%, ОАО «Механический завод «Арсенал» – 15,01%. «Золотая акция» предприятия принадлежит государству [8].

был потерян контроль над всеми КА СПРН. В С.-Петербурге Анатолий Перминов заявил, что КП будет модернизирован, «для того чтобы впредь такие инциденты не могли повториться». Он подчеркнул, что первичные восстановительные работы на КП завершены, управление орбитальной группировкой полностью восстановлено. Теперь предстоит провести ряд работ по модернизации. В частности, уточнил А.Перминов, нужно замкнуть всю кабельную систему КП [9].

Кроме того, Перминов сообщил, что в 2002 г. будет введена в строй РЛС под г.Барановичи (Белоруссия). Он напомнил, что восстановление этой станции началось в 1998 г. и она «должна восполнить пробел, возникший после снятия аналогичной станции в Прибалтике» [10].

*Источники:*

1. Военно-космические силы (военно-исторический труд). Том 1. М., 1997.
2. Военно-космические силы (военно-исторический труд). Том 2. М., 1998.
3. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.06.2001 11:41.
4. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.06.2001 19:48.
5. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.06.2001 20:03.
6. Информационное агентство «Росбалт». Лента новостей. 23.06.2001 21:54.
7. «Санкт-Петербургские ведомости» (Санкт-Петербург)/ 26.06.2001 №107(488).
8. ИТАР-ТАСС. Авиация, космос и оружие России. 26.06.2001 12:33.
9. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.06.2001 20:08.
10. Интерфакс северо-запад. 23.06.2001 19:19:58.

*Литература:* Невский Бастион. Выпуск 6. Янв.1999 г. «50 лет КБ «Арсенал» им.М.В.Фрунзе».

# Незаслуженно забытые

## 40 лет полету Алана Шепарда



...Пуск был отменен в 07:25 по местному времени. Астронавт устало снял скафандр, в котором зря просидел три часа перед выходом, и отправился в номер S205 в мезонине. Несколько десятков корреспондентов все еще стояли перед зданием, ожидая выезда первого пилота «Меркурия» на старт, но им так и не довелось его увидеть. Навверху кто-то поднес астронавту стопочку бренди, которую он выпил. «На самом деле ему не был нужен бренди. Он просто присоединился к нам», – сказал представитель астронавтов, подполковник Джон Паэурс.

Было 2 мая 1961 г. Шел 20-й день после триумфального полета Юрия Гагарина. Оставалось 23 дня до речи президента Кеннеди о необходимости экспедиции на Луну.

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

### Прыжок в космос – зачем?

Облик проекта Mercury сформировался в течение 1958 г. Взяв наработки ВВС США и промышленных фирм, исследования своих специалистов, предложения ракетчиков Армии США, созданная в NASA Целевая космическая группа сформулировала требования к первому американскому пилотируемому кораблю. Промышленности в лице компании McDonnell Aircraft Corp. предстояло создать капсулу баллистического типа, способную выполнить суборбитальный и орбитальный космический полет в беспилотном и пилотируемом режиме.

Суборбитальные пуски на ракете типа Redstone стали частью проекта не сразу. Сама идея (т.н. Project Adam) принадлежала команде Вернера фон Брауна, работающей в системе Армии США. Первая реакция на нее Хью Драйдена (во время слушаний в Сенате по утверждению его первым заместителем администратора NASA) была нелестной: «Техническая ценность этого [полета] примерно такая же, как у циркового трюка с полетом девушки из пушки». Но уже в январе 1959 г. испытательные баллистические пус-

ки стали составной частью проекта Mercury. Причина была проста: PH Atlas D, предназначенная для орбитальных пусков капсулы, еще только «училась летать» в варианте МБР. Нужен был промежуточный носитель для своевременного проведения испытательных пусков, хотя бы и суборбитальных.

Отбор астронавтов велся с тем расчетом, чтобы все шесть пилотов (фактически отобрали семерых) сначала слетали в «учебно-ознакомительный» суборбитальный полет, а затем совершили по орбитальному полету. В марте 1959 г. первый пилотируемый суборбитальный полет планировался на 26 апреля 1960 г., а первый орбитальный – на 1 сентября 1960 г. Фактически эти пуски состоялись с опозданием на год и более.

Ракета Redstone, по современной классификации – оперативно-тактическая, 16 мая 1958 г. была принята на вооружение и уже продемонстрировала свою надежность. Ракеты средней дальности Thor (ВВС) и Jupiter (Армия) были не до конца отработаны, а для суборбитальных пусков капсул Mercury были великоваты. Управлению артиллерии и ракет Армии США (фактически – фон Брауну) все же заказали два носителя

Mercury Jupiter, но, когда подрядчик взвинтил цену, от них просто отказались.

Что же касается ракеты Redstone, то для пусков по программе Mercury была разработана ее специальная модификация, которую так и называли – Mercury Redstone. Диаметр этой ракеты был 1.778 м (70 дюймов), как и у стандартной. Суммарная длина РН и корабля – 25.41 м (у стандартной – 21.18 м), из них на корабль и САС приходилось 7.32 м. Как и созданный на базе Redstone носитель Jupiter C, модификация Mercury Redstone имела удлиненный топливный бак (11.43 вместо 9.78 м), что позволило увеличить время работы двигателя на 20 сек, до 143.5 сек. Носитель оснащался новой модификацией двигателя А-7 (вместо А-6) с тягой 35.38 тс (78000 фунтов), который работал на 75-процентном спирте и кислороде. Для наддува удлиненного топливного бака был добавлен седьмой азотный бак, а для привода ТНА – дополнительный бак перекиси водорода. Приборный отсек, отделявшийся от боевой ракеты вместе с боеголовкой, был выполнен неотделяемым; на него устанавливался адаптер для корабля. В приборный отсек дополнительно установили блок с баками наддува и навигационной системой. В навигационной системе вместо стабилизированной платформы ST-80 был установлен старый, но более надежный автопилот LEV-3. Расчетами было установлено, что около 88-й секунды полета носитель будет

На фото сверху: семь первых астронавтов NASA у самолета F-106B.

Слева направо: Скотт Карпентер, Лерой Гордон Купер, Джон Гленн-мл., Вирджил Гриссом-мл., Уолтер Ширра-мл., Алан Шепард-мл., Доналд Слейтон.





Алан Шепард на пороге «чистой комнаты» в башне обслуживания

неустойчив. Для сохранения устойчивости в приборный отсек было помещено 298 кг балласта. Носитель оснащался системой обнаружения аварийной ситуации ASIS, по сигналу которой вводилась в действие система аварийного спасения. Вот в основном и все различия. Сухая масса РН составляла 5440 кг (12000 фунтов), заправленная – 29940 кг (66000 фунтов).

Первый пуск носителя Mercury Redstone с летным кораблем №2 состоялся 21 ноября 1960 г. в 09:00 местного времени. Целью его была отработка ракетно-космической системы в штатном суборбитальном полете. Задачи пуска MR-1 не были выполнены. В начале подъема носителя со стартового комплекса LC-5 на мысе Канаверал по возникшей ложной цепи прошла отсечка ее двигателя. С высоты около 10 см ракета села обратно на старт, получив некоторые повреждения. Логика корабля это событие поставило в тупик: через 10 сек от капсулы была отстрелена башня SAC, был выпущен парашют, пошел слив рабочего тела... Но корабль остался пригоден к повторному пуску, получившему обозначение MR-1A.

Он был выполнен 19 декабря в 11:15 на носителе №3, и на этот раз все получилось: корабль находился в полете 15 мин 45 сек, из них 5 мин 30 сек в невесомости, поднялся на 210.3 км и приводнился в 377.8 км от старта.

Ракета №2 была запущена 31 января 1961 г. в 11:55 с кораблем №5, который «пилотировал» шимпанзе Хэм (НК №3, 2001). Задачи пуска MR-2 были выполнены, но лишь «в основном». Из-за «залипания» клапана в ДУ был повышен расход компонентов топлива. Перебор скорости составил 328 м/с, что привело к перелету на 212 км. Отделение капсулы произошло в результате срабатывания SAC (правильного) и сопровождалось разгерметизацией кабины. Хэма спас скафандр, и он провел в невесомости 6 мин 40 сек. Макси-

мальная высота полета составила 252.7 км, дальность – 679 км.

Четвертый пуск был введен в программу по настоянию Вернера фон Брауна и его коллег Эберхарда Рееса и Курта Дебуса. По результатам январского пуска люди фон Брауна внесли в носитель семь изменений, которые хотели проверить в дополнительном полете MR-BD. Руководитель Целевой космической группы Роберт Гилрут полагал и докладывал руководителям NASA, что внесенные изменения не вызывают сомнений, в новом беспилотном пуске нет необходимости и что можно проводить пилотируемый баллистический пуск MR-3. Но в конце февраля Гилрут и его руководство в лице Роберта Симанса и Эйба Силверстейна склонились к точке зрения фон Брауна. Пуск MR-BD был выполнен 24 марта в 12:30 с использованием ракеты №5 и макетного корабля и прошел успешно.

## Корабль

Алан Шепард был назначен пилотом на пуск Mercury Redstone 3 (MR-3) 19 января 1961 г. Роберт Гилрут, руководитель Целевой космической группы, вызвал к себе семерых астронавтов и объявил им, что первым летит Шепард, Гриссом будет вторым, а Гленн будет дублировать обоих. 21 февраля Гилрут объявил имена трех кандидатов на полет официально, но – в алфавитном порядке, что создало у прессы ложное представление о приоритете Джона Гленна.

Корабль с заводским номером 7 с лета 1960 г. готовился для первого пилотируемого суборбитального полета. 13 ноября по результатам системных испытаний компания McDonnell дала кораблю №7 допуск к пилотируемому полету, а 9 дека-

## О режиме секретности

«Эти гражданские из NASA» летом 1959 г. появились на мысе Канаверал, на военном объекте, и были вынуждены подчиниться правилам режима. За полтора года до этого, в декабре 1957 г., попытку запуска спутника Vanguard показали в прямом эфире. Получился вселенский конфуз, следствием которого стал запрет на публикации. Потом был принят такой порядок: журналисты получают материалы по предстоящему пуску заранее, но не имеют права публиковать что-либо до выполнения пуска.

В 1961 г. режим секретности на полигоне был несколько ослаблен, и начиная с полета Хэма журналисты получили право сообщать официальные данные о пуске за неделю до него. Всего на пуске Шепарда их было зарегистрировано более 350 плюс сотня иностранных. Вот только давали им данных немного. К примеру, стартовую массу капсулы Шепарда (4040 фунтов, или 1832.5 кг) впервые назвали в деле для регистрации его рекордов в FAI. И то представители NASA отказались назвать массу варианта капсулы, запускаемой носителем Atlas D, – чтобы не раскрыть характеристики боевой ракеты.

Имя пилота MR-3 оставалось секретным вплоть до 2 мая. Американский режим, правда, не доходил до абсурда: никто не запрещал Шепарду еще 19 января рассказать о своем назначении жене и заранее предупредить родственников. Но журналистам, доставленным 2 мая к ангару S под надзором офицеров BBC для встречи и съемки астронавта, его имя не назвали. Лишь через час после отмены пуска NASA сочло возможным объявить, что полет должен был совершить Алан Шепард.





бря он был доставлен на мыс Канаверал для предстартовой подготовки в ангаре S. Подготовка затянулась. Был обнаружен дефект в системе реактивного управления, который был устранен лишь в первую неделю апреля. Нашли поврежденные и корродированные трубопроводы перекиси водорода – их замена «съела» еще восемь суток. Приходилось многократно «прогонять» полетные операции и устранять дефекты оборудования.

Шепард и Гленн сопровождали корабль, разбирались вместе с испытателями в работе системы ориентации, испытывали работу СЖО капсулы в барокамере, отработывали план полета в тренажерах-имитаторах. Их было два, один в Центре Лэнгли, другой на мысе Канаверал, и Шепард «слетал» на тренажерах 120 раз. Из 28 дней февраля восемнадцать Шепард провел в командировках на Канаверале.

Ракета с заводским номером 7 была доставлена на мыс Канаверал 30 марта 1961 г. и в первых числах апреля была установлена на стартовый комплекс №5. Первоначально для полета MR-3 предназначался 3-й носитель, но он был израсходован еще в декабре. Следующая, пятая ракета пошла на «зачетный» пуск. Шепарду досталась седьмая. Корабль №7 на ракете №7, которому пилот дал имя собственное – Freedom 7.

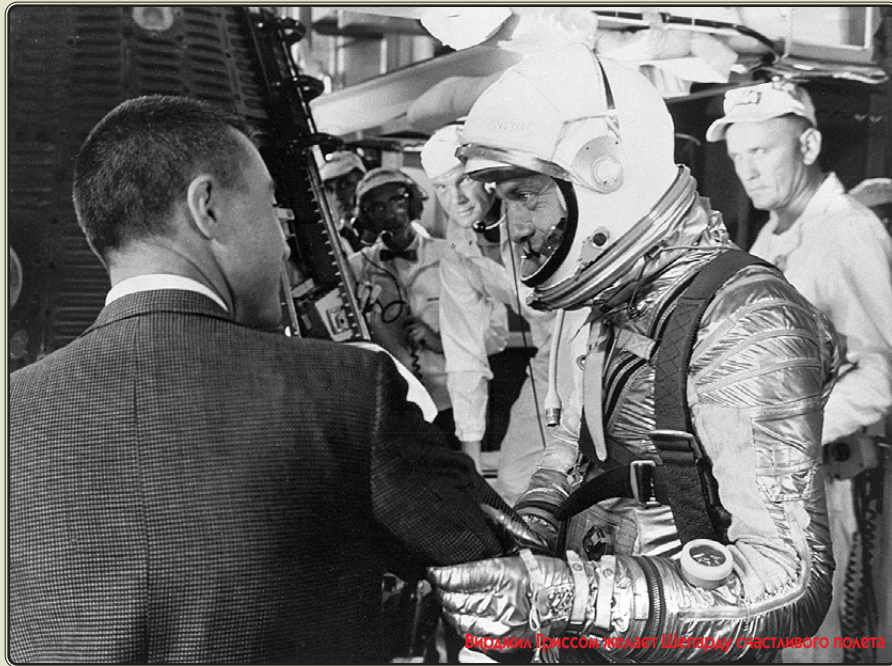
Маленький был кораблик. 1832.5 кг – это вместе с башней САС. А без нее всего 1295 кг. Корабль устанавливается на кольцо адаптера. К нижнему днищу капсулы крепится теплозащитный экран, а на него – блок из трех РДТТ для схода с орбиты (тягой по 1000 фунтов – 454 кгс) и трех РДТТ отделения от носителя (по 400 фунтов, 181 кгс). Основная часть капсулы коническая, диаметр в нижнем основании 1.892 м, в верхнем 0.66 м, радиус закругления днища 3.05 м. Выше – цилиндрическая секция посадочной системы, а еще выше установлен антенный отсек и закреплена башня САС с двигателем тягой 23.6 тс. Длина капсулы до антенного отсека – 2.922 м, вместе с ТДУ – 3.342 м, а с башней САС – 7.913 м. Свободный объем кабины – около кубометра.

### Могло ли быть иначе?

Один из самых естественных вопросов, связанных с полетами Гагарина и Шепарда, – а могло ли быть иначе? Мог ли Алан Шепард опередить Юрия Гагарина и первым подняться в космос? Технически – да. Политически – нет.

Шепард мог бы стартовать первым, если бы не позднее начала марта 1961 г. были приняты такие решения: отменить отработочный пуск MR-BD и использовать доставленный 7 марта носитель №5 для MR-3; приостановить подготовку пуска MA-3 на носителе Atlas D и бросить все силы на испытания капсулы Шепарда; идти на пилотируемый пуск даже в том случае, если намеченный на 18 марта пуск Little Joe 5A с задачей проверки летного корабля при срабатывании САС в условиях максимального скоростного напора окончится неудачей (как в действительности и случилось).

Однако в начале марта оснований для таких жестких решений не было – если, конечно, американская разведка не знала заранее о предстоящих пусках советских кораблей ЗКА «Восток». По-видимому, не знала, поскольку задача опере-



Виржиния Томссон помогает Шепарду счастливому полету

### Перед стартом

18, 19 и 20 апреля Алан Шепард отработывал на старте посадку в корабль и «полет», а 28 апреля был проведен пробный предстартовый отсчет. Пуск был назначен на 2 мая со следующими задачами:

- Ознакомление пилота с условиями полета в космос, включая старт, выведение, невесомость, торможение, посадку;
- Оценка человека как функциональной составляющей системы корабль-пилот:
  - в режиме ручной ориентации при пассивном полете, во время и после торможения;
  - радиосвязь с пилотом. Оценка способности человека выполнять функции квалифицированного наблюдателя;
- Изучение физиологических реакций человека на условия полета;
- Отработка спасательных операций (пилот и корабль).

1 мая руководители различных направлений подготовки доложили пилоту о состоянии носителя и корабля, о полетном задании, об

управлении полетом и задействованных наземных станциях, о спасательных операциях и о погоде. В этот же день был начат предстартовый отсчет. В ночь на 2 мая, несмотря на сплошную облачность, носитель был заправлен окислителем. Джон Гленн по летной традиции помог привести корабль в стартовое положение. Алан Шепард, одетый в скафандр, сидел в пяти километрах от старта в ангаре S, ожидая команды. Но над Канавералом лил дождь, а в расчетном районе приводнения был шквальный ветер. В 07:25, за 140 мин до расчетного времени старта, пуск отменили.

Так как носитель был заправлен кислородом, вторую попытку пуска можно было предпринять лишь через 48 часов. Однако 3 мая ее отложили еще на сутки, опять из-за плохой погоды. Отсчет был начат вновь в четверг 4 мая, в 20:30. В нем было две восторженных задержки: около полуночи для установки пиротехнических средств и в 04:30, перед посадкой астронавта в корабль.

Шепард и Гленн спали всего три часа, с 22:15 до 01:10. На завтрак (10:45) были фи-

дять Гагарина перед NASA и руководителями проекта Mercury поставлена не была. В эти дни работа и на McDonnell, и на полигоне велась в три смены семь дней в неделю. Но как! С 7 марта на Канаверале одновременно готовили четыре летных «Меркурия» – №14 для испытания САС, №8 к полету на «Атласе», №7 для Шепарда и №11 для Гриссома, причем приоритет был у корабля №8. О том же говорит и решение произвести «зачетный» пуск «Редстоуна», из-за которого пилотируемый MR-3 откладывается примерно на 25 апреля.

В глазах общественности решение срочно готовить пуск Шепарда без видимых на то причин выглядело бы неоправданным – особенно в свете февральского выступления Кеннеди. «Мы не будем отправлять человека в космос, – сказал только что вступивший в должность президент, – чтобы получить какой-то дополнительный престиж, если человек должен будет принять непропорциональный риск...»

Первый «звонок» для американцев прозвучал 9 марта, когда успешно слетал ЗКА №1 (4-й корабль-спутник). Второй, уже совсем внятный – 25 марта, с полетом ЗКА №2. Но как раз 24 мар-

та ракету №5 использовали для зачетного беспилотного пуска «Редстоуна», и опередить Гагарина стало совершенно невозможно.

...Я перелистываю свои вырезки. Aviation Week за 6 февраля 1961 г. описывает полет Хэма. 13 февраля – статья о проблемах с носителем в этом полете и о возможности замены MR-3 еще одним полетом с животным. 20 марта – излагаются задачи пусков MR-BD и Little Joe 5A, от итогов которых будет зависеть решение о сроках пилотируемого полета. 27 марта – сообщается о неудаче Little Joe 5A и необходимости еще одного испытания. 3 апреля – описываются итоги MR-BD и прогнозируется пуск Little Joe 5B в середине апреля и пилотируемый пуск в течение следующих четырех недель.

Если бы «космическая гонка» не происходила в «полупрозрачном» режиме, когда американцы говорили о своих планах достаточно внятно и точно, а в советских газетах было много общих слов и ничего конкретного о предстоящих пусках, – ее исход, вероятно, был бы иным. Легко выиграть соревнование, когда у твоего соперника завязаны глаза!



ле-миньон и яйца всмятку с апельсиновым соком. С 02:27 до 03:07 – медицинский осмотр и наклеивание датчиков регистрации физиологических функций: в правую подмышку, на верхнюю и нижнюю часть груди, слева внизу, под ноздрями – датчик дыхания, в задний проход – термодатчик. Опять техник Джо Шмитт надел на Шепарда легкий скафандр (всего 9 кг), и в 04:09 астронавт выехал на старт. Перед ракетой Гордон Купер доложил: есть небольшое отставание от графика, но все нормально.

В 05:21 Шепард занял место в корабле и переключил скафандр на бортовую вентиляцию, а Джо Шмитт затянул привязные ремни. Стартовая команда хором прокричала: «Счастливой посадки, командер!», и в 06:10 был закрыт люк. В 06:34 от ракеты отвели башню обслуживания и подкатили простой подъемник – чтобы в случае чего можно было быстро эвакуировать Шепарда. Астронавт уже дышал чистым кислородом – чтобы удалить азот из крови.

За 15 минут до старта набегали облака и ухудшились условия для киносъемки. В 07:14 объявили задержку пуска. В 07:47 на носителе был обнаружен перегрев инвертора – преобразователя постоянного тока аккумуляторных батарей в переменный ток частотой 400 Гц. Вновь подвели башню обслуживания, и двое техников заменили прибор. Эта новая задержка длилась еще 52 минуты. В 08:40 отсчет возобновили с отметки T-35 мин, дошли во второй раз до T-15 мин – и опять стоп! В Центре Годдарда, куда приходила информация с наземных станций и где считали район приводнения, вышел из строя компьютер IBM 7090. Запустили, проверили, прошли до T-160 сек. Третья остановка: давление в кислородном баке превысило 7 атм. На этот раз потребовалось всего 90 секунд: избыток давления сбросили через предохранительный клапан. Наконец, в 09:13:33 отсчет был возобновлен и доведен до пуска.

По циклограмме посадка выполняется за 2 час 05 мин до пуска, реально прошло 4 час 15 мин. «Ждать пришлось значительно дольше, чем мы предполагали», – скажет после полета Шепард. Да, никто не подумал о том, что для 15-минутного полета может потребоваться ассенизационное устройство. Алану пришлось налить в штаны...

По проводной линии Шепард держал связь с Гордоном Купером, который находился в блоктаузе стартового комплекса – отслеживал погоду и был готов помочь в аварийной эвакуации пилота. Выходили на связь Вернер фон Браун, технический руководитель пуска Пол Доннелли и Билл Дуглас. Алан попросил, чтобы позвонили жене Луизе и объяснили суть и причину задержки. Во время последней остановки он пошутил: «Когда же вы решите вашу маленькую проблему и зажжете эту свечу?». Это про ракету-то...

За пару минут перед стартом Алан перешел на радиосвязь с Доналдом Слейтоном, капитаном Центра управления Меркуриу на мысе Канаверал. Именно Слейтон отсчитал Шепарду 60, 45 и 30 секунд. Рядом с Доналдом сидели Вирджил Гриссом и Джон Гленн, роль которого как дублера была выполнена. Уолтер Ширра и Скотт Карпентер уже

вылетели с авиабазы Патрик: им предстояло сопровождать запуск на F-106; с ними Шепард тоже успел перебраться на нескольких фразами.

На время старта полета были остановлены занятия в школах. Прямой телерепортаж с мыса Канаверал, начавшийся за 12 мин до старта, смотрели от 45 до 70 миллионов телезрителей – вся Америка. И еще несколько тысяч – с пляжей вокруг мыса Канаверал. Никто им это не запрещал.

## Девятьсот двадцать две секунды

Старт состоялся в 09:34:13 местного времени (14:34:13 UTC).

*Слейтон:* 15, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0. Старт. Пошел, Хозе!

*Шепард:* Принято, старт. Часы пошли... Да, сэр, слышу Вас хорошо. Это Freedom 7. Топливо в норме, 1.2g, давление 14 psi, кислород в норме.

Часы пошли – это Шепард включил таймер, отсчитывающий полетное время. А 14 psi – это в фунтах на квадратный дюйм. Нормальное атмосферное давление. Через минуту оно было сравнено до 0.4 атм. А Хозе... долго рассказывать. В общем, была такая хохма про мексиканского астронавта Хозе Хименеса, и Алан с удовольствием исполнил его роль. В официальную стенограмму эта реплика не вошла.

Две кинокамеры следили за полетом: одна, над левым плечом, была направлена на приборную доску, вторая – на лицо Шепарда. Просмотрев пленки после полета, разработчики даже представили пару приборов, чтобы следующему пилоту было легче работать. Телекамера на борту тоже была, но плохонькая: шесть кадров в секунду.

На 82-й секунде Redstone преодолел звуковой барьер и на 84-й на высоте 10.7 км прошел максимум скоростного напора (0.27 кгс/см<sup>2</sup>). С 45-й секунды начало трясти, и изрядно: секунд пятнадцать Шепард плохо видел показания приборов. Не доложил, побоялся напугать Землю. Когда вибрации и шум стихли, сообщил: «О'кей, теперь намного мягче».

К концу активного участка перегрузка достигла 6.3g. Через 2 мин 21.5 сек от старта (на полсекунды раньше запланированного) на высоте 59.7 км прошла отсечка двигателя, и Шепард услышал, как с ревом отстрелилась башня САС. Достигнута была скорость 1955 м/с относи-

тельно поверхности Земли, а с учетом скорости ее вращения – 2251 м/с. Направление полета – 40° выше горизонта. За время выведения обшивка капсулы нагрелась до 105°, в кабине было 33°, в скафандре 24°.

Пuls астронавта до пуска был 80, во время старта 126 и максимальный – 138 – перед отделением корабля. Не отделится – пиши пропало. Как раз в эти секунды Шепард вручную снял готовность отстрела тормозной установки, а в T+02:32 (это время от старта в минутах и секундах) открылись замки адаптера, сработали три «пороховика» – и седьмой «Меркурий» автоматически отделился от носителя.

*Шепард:* «Отделение капсулы» – зеленый.

*Слейтон:* Выдвижение перископа.

*Шепард:* Выдвигается перископ, начинается разворот.

После гашения угловых скоростей в T+02:37 автопилот «Меркурия» начал программный разворот капсулы днищем вперед и под углом 14.5° к горизонту носом вниз. Такую ориентацию полагалось держать в орбитальном полете; так же спланировали и суборбитальный. Разворот длился 30 секунд, двигатели израсходовали 1.8 кг топлива. Во время разворота Шепард попытался сменить светофильтр в перископе, но уперся датчиком давления на левом запястье в ручку аварийного отстрела кораб-







ля и предпочел остановиться. Так ему и пришлось потом наблюдать через серый фильтр средней плотности. (После приведения обнаружилось, что резервный РДТТ отстрела САС сработал оттого, что пилот дернул за кольцо. Не в этот ли момент?)

Не отключая автопилота ASCS, Шепард попробовал движения ручкой, необходимые для ориентации капсулы, и убедился: в невесомости это несложно. В Т+03:10 он включил режим ручного пропорционального управления, когда ручка механически связана с клапанами двигателей ориентации ручного контура. В этом режиме управление было возможно даже при потере электропитания. Сначала Шепард попробовал управление по тангажу: опустил нос до  $-34^\circ$  и снова поднял до  $-14^\circ$ . Затем последовательно подключил каналы рысканья (вправо-влево) и вращения, отклонив капсулу по каждому до  $-20^\circ$  и вернув в нулевое положение. Ориентацию пилот контролировал по приборам, работу двигателей слышал. Затруднение вызвало только управление по рысканью: запястный сустав упирался в парашют пилота, а корабль имел тенденцию уходить вправо.

Следующим пунктом программы полета (Т+03:50) было ручное управление с контролем по виду Земли в перископ. Но от открывшейся перспективы, от океана, от островов у Шепарда просто захватило дух!

*Шепард:* В перископ. Какой прекрасный вид!

*Слейтон:* Могу поспорить.

*Шепард:* Облачный покров над Флоридой, от трех до четырех десятых выше по восточному побережью, до Гаттераса затянуто. Вижу [озеро] Окичоби, опознал остров Андрос, опознал рифы.

В перископ astronaut видел территорию от Пенсаколы на западе до Багам на востоке, от Флорида-Киз на юге до мыса Гаттерас на севере. Взяв мыс Канаверал за опорную точку, он попробовал отклонение на  $-20^\circ$  по рысканью. Получилось!

В Т+04:41 Слейтон дал отсчет готовности к тормозному импульсу. Шепард довел угол тангажа до  $-34^\circ$  и в Т+04:56 включил режим торможения. В Т+05:11, в апогее траектории, на высоте 187.4 км, последовательно сработали три тормозных РДТТ. Каждый проработал примерно 10 сек с пятисекундным перекрытием со следующим, так

что все торможение длилось 22 сек. Скорость полета была уменьшена на 155 м/с. Во время торможения astronaut поддерживал ориентацию капсулы вручную, парируя возмущения. Опять-таки в полете Шепарда торможение не было нужно. Его провели с целью отработки маневра и проверки реакции пилота на него.

*Шепард:* О'кей, три тормозных сработали. Горит сброс ТДУ.

*Слейтон:* Принял. Ты видишь носитель?

*Шепард:* Нет.

В Т+05:40 Алан переключился в другой режим управления – электродистанционное (fly-by-wire); при этом использовались двигатели и баки автоматического контура, но управление шло от ручки по электрическим цепям. Отключить тумблер ручного управления он забыл, и от ручки работали оба комплекта двигателей одновременно. Неудивительно, что корабль «крутился» быстрее, чем ожидал Шепард. Пилот повторил пробные маневры по осям рысканья и вращения.

В Т+06:14 был автоматически подорван пироболт, крепящий ТДУ к корпусу. Астронавт слышал шум и видел в перископ отделение одной из трех стальных крепежных лент, но зеленая лампочка на приборной доске, подтверждающая отделение ТДУ, не загорелась. Доложил, выдал дублирующую команду с пульта – загорелась.

В Т+06:20 Шепард начал разворот для входа в атмосферу – по тангажу от угла  $-34^\circ$  до  $+40^\circ$  со скоростью около  $4^\circ$  в секунду. В Т+06:35, когда аппарат встал днищем по вектору скорости, задрав нос под  $40^\circ$ , он вернул управление автомату. К Т+06:44 автоматически убрался перископ.

Алан переключился на КВ-канал, ничего не услышал и вернулся на основной УКВ-канал. Для проверки координации движений около Т+07:00 astronaut, закрыв глаза, указывал рукой на различные приборы в кабине; эти движения фиксировала кинокамера. По отчету Шепарда, невесомость была приятной и успокаивающей и никак не повлияла на эффективность работы. Пилот стал вглядываться в оба иллюминатора, в надежде увидеть планеты или звезды, но освещенность была слишком велика – не увидел ни одной и отстал от графика на пять секунд. Приблизительно в Т+07:15 он вновь перешел на ручное управление ориентацией.





☞ 1 июня 2001 г. в своем доме в Фэйрвью-Парк, штат Огайо, скончался д-р Эйб Силверстейн (Abe Silverstein), один из первых руководителей NASA, человек, давший имена двум выдающимся космическим программам США – Mercury и Apollo. Он пришел работать в Исследовательскую лабораторию имени Лэнгли НАСА в 1929 г. С 1943 г. Силверстейн работал в Квинленде, в Исследовательской лаборатории имени Льюиса, занимался прамоточными двигателями и разрабатывал первую в США сверхзвуковую аэродинамическую трубу. В 1958 г. помощник директора Лаборатории Льюиса был назначен главой ключевого подразделения NASA – Управления космических полетов, руководил работами по проекту Mercury. В ноябре 1961 г. он вернулся в Центр Льюиса и до 1969 г. был его директором, руководил созданием первой в мире кислородно-водородной ступени Centaur. Силверстейну было 92 года. – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ 26 июня в возрасте 76 лет от осложнений рака умер Джон Финли Ярдли (John Finley Yardley), еще один из наиболее значительных руководителей американской пилотируемой космической программы. В 1946 г. после службы в ВМФ он пришел в компанию McDonnell Douglas Aircraft Co. и в 1959 г. стал руководителем проектной группы по космическому кораблю Mercury. Ярдли был менеджером стартовых операций Mercury и Gemini, а с 1964 г. – техническим директором программы Gemini, проявил себя как блестящий инженер и был дважды награжден медалью NASA «За общественные заслуги». В начале 1970-х годов он был уже вице-президентом McDonnell Douglas по станции Skylab и шаттлу. А в мае 1974 г. Ярдли перешел на госслужбу – до 1981 г. он был заместителем администратора NASA и начальником Управления пилотируемых космических полетов (Управления разработки транспортной космической системы). Под его руководством была выполнена разработка системы Space Shuttle. В 1981–1989 гг. Ярдли был старшим вице-президентом McDonnell Douglas Astronautics Co., затем вышел в отставку. – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ 29 мая компания Lockheed Martin объявила о назначении бывшего астронавта NASA, полковника ВВС США Брайана Даффи заместителем менеджера программы «Консолидированный центр космических операций» в Космическом центре имени Кеннеди. Однако только 13 июня пресс-служба Центра Джонсона удосужилась сообщить об уходе Даффи из отряда астронавтов. По-видимому, Даффи приступит к исполнению новых обязанностей с начала июля, когда будет уволен из ВВС. Брайан Даффи, отобранный кандидатом в астронавты в 1985 г., совершил четыре космических полета в должности пилота и командира шаттла, в том числе недавний полет STS-92 на МКС (HK №12, 2000). В последние месяцы он работал и.о. первого заместителя директора Космического центра имени Джонсона. – И.Л.

◆ ◆ ◆

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

В Т+07:48 на высоте около 70 км загорелась сигнальная лампочка, отметившая ускорение на уровне 0.05g. Невесомость, которая продолжалась 5 мин 04 сек (не включая тормозной импульс), кончилась. Капсула входила в атмосферу. Астронавт выполнил еще несколько движений ручкой, закончив их закруткой капсулы против часовой стрелки со скоростью 2 об/мин – это должно было распределить нагрев и уменьшить рассеяние точки посадки. Стали расти перегрузки.

Шепард: Три... Шесть... Девять... О'кей... О'кей... О'кей...

Слейтон: Слышу ясно и четко.

Шепард: О'кей, о'кей.

Корабль благополучно прошел торможение в атмосфере, в которую зарылся под углом порядка 40°. Пик перегрузок был коротким: всего 90 секунд от появления сигнальной лампы до снижения перегрузки до 1.5g, из них всего 30 секунд было выше 5g. Максимальный уровень, 11g, наступил около Т+08:20 и длился около 4 секунд, и в эти мгновенья Шепард скорее мычал, чем говорил. За время интенсивного торможения температура в капсуле возросла с 35 до 39°, а в скафандре пилота – с 22 до 24°. Оболочка капсулы нагрелась до 665°C.

На высоте 24 км Шепард переключился на автопилот и ждал выхода парашюта. Вытяжной парашют диаметром 1.8 м вышел в Т+09:38 на высоте 6.4 км. Одновременно выдвинулся перископ и была выброшена мишень для радиолокаторов. На 4.6 км открылся воздушный клапан. В Т+10:15 на высоте 3.2 км был сброшен антенный отсек и в два этапа раскрылся основной 19-метровый парашют, который снизил вертикальную скорость до 10 м/с. Шепард с облегчением убрал палец с кольца ввода запасного парашюта. За борт пошла бомбочка для фиксации координат приводнения, из баков системы ориентации была стравлена перекись водорода. Ушел в нижнее положение теплозащитный экран, надулся посадочный амортизатор. Все работало штатно. Здесь стан-

ция мыса Канаверал была уже не слышна, но связь поддерживалась через ретранслятор на Багамах. Астронавт поднял щиток гермошлема, снял нагрудный и наколенные ремни и приготовился к посадке.

Капсула Freedom 7 приводнилась спустя 15 мин 22 сек после старта, в 09:49:35, в 130 км к востоку-северо-востоку от острова Гранд-Багама и в 487.3 км от стартового комплекса на мысе Канаверал, с перелетом в 11 км от расчетной точки. Удар был «не сильнее, чем толчок катапульты [при взлете] с авианосца».

После удара о воду корабль перевернулся на бок, но после отделения запасного парашюта выпрямился. Шепард не успел считать данные приборов, как спасатели были уже рядом с капсулой. В 09:53 спасательный вертолет 26-й авиагруппы морской пехоты под командованием лейтенанта Уэйна Кунза завис над капсулой, а второй пилот Джордж Кокс зацепил ее крюком и приподнял над водой. «У тебя две минуты, чтобы выйти», – передал он. Выйдя из кресла и открыв люк, Шепард покинул Freedom 7 и был втянут на тросе в вертолет. В 09:59 вертолет поставил капсулу и высадил астронавта на палубу корабля Lake Champlain.

По преданию, ступив на палубу вертолетносца, Алан Шепард воскликнул: «Что за великолепный день, что за прогулка!» Правда или нет, не знаю, но полет действительно получился замечательный и по количеству операций, выполненных пилотом, и по насыщенности и четкости выполнения программы.

Потом президент Кеннеди связался с Шепардом по телефону и поздравил с успешным полетом. Потом астронавт потратил шесть часов на медицинский осмотр и первый отчет о полете. Потом он провел два дня на Гранд-Багаме в дополнительных исследованиях и отчетах, а 8 мая принял из рук Кеннеди медаль NASA «За выдающиеся заслуги».

А пока шел 23-й день после первого космического полета Юрия Гагарина и до речи Кеннеди в Конгрессе оставалось 20 дней...



Президент Джон Кеннеди вручает Алану Шепарду медаль имени 50-летия Кеннеди – администратор NASA Джеймс Вебб и остальные астронавты. За спиной Шепарда – его жена Луиза

# Строители Байконура празднуют юбилей

## 50 лет 130-му Управлению инженерных работ

**О. Урусов** специально  
для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

В 1949 г. конструкторское бюро Сергея Павловича Королева начало разработку ракеты Р-5 (8А62). Для ее испытаний на полигоне Капустин Яр необходимо было в кратчайшие сроки построить стартовую и техническую позиции, проложить инженерные коммуникации. Решено было сформировать новую строительную часть.

20 мая 1951 г. была издана директива Генерального штаба о формировании 130-го управления специальных работ – войсковой части 12253. На должность начальника управления был назначен Георгий Максимович Шубников.

В короткие сроки управление построило техническую и стартовую позиции для проведения испытаний Р-5, автомобильные дороги, лабораторный корпус, жилые дома в Капустином Яре. В декабре 1951 г. часть была передислоцирована из Астраханской области в Ташкент, где с 1952 по 1954 гг. вела строительство военных и гражданских объектов на территории Центральноазиатских республик.

15 августа 1953 г. в соответствии с директивой Генерального штаба 130-е Управление специальных работ было преобразовано в 130-е Управление инженерных работ (УИР).

В 1954 г. было принято решение о создании полигона №5 Министерства обороны – космодрома Байконур. Строить этот объект поручается в/ч 12253. С.П.Королев, хорошо знавший Г.М.Шубникова по Капустиному Яру, был уверен, что под его руководством объекты на новом полигоне будут построены в срок и с должным качеством.

Впрочем, помощь Г.М.Шубникова потребовалась С.П.Королеву еще до начала строительства – при обсуждении возможных вариантов размещения полигона С.П.Королев настаивал на «южном» (Кзыл-Ординском) варианте, позволявшем эффективно использовать вращение Земли для запусков ракет. Однако этот вариант имел один существенный недостаток – удаленность от баз снабжения материалами. Г.М.Шубников заверил Государственную комиссию, что большие расстояния в подвозе материалов не задержат сроки строительства, и предложение С.П.Королева было принято.

Части, подчиненные Г.М.Шубникову, буквально «с колес» включились в работу. За год и четыре месяца военными строителями был выполнен громадный по тем временам объем работ – построен первый старт для ракеты Р-7, техническая позиция, десяток измерительных пунктов и пунктов радиуправления, десятки километров шоссе и железных дорог, военные го-

родки и множество других объектов. Зачастую ситуация складывалась таким образом, что решения по тому или иному критически важному вопросу нужно было принимать немедленно, и военные строители всегда с честью справлялись с возникавшими проблемами. Полигон, создававшийся в голой степи, 15 мая 1957 г. возвестил о своем рождении. Среди награжденных за первые запуски Р-7 немало военных строителей – только орденами Ленина было награждено шестеро солдат и сержантов-строителей.

Впрочем, ликовать было некогда – темп строительства пусковой установки Р-7 на 31-й площадке был еще выше. Параллельно началось строительство объектов для испытаний ракет конструкторского бюро М.К.Янгеля. Военные строители получили первый опыт создания шахтных пусковых установок.

Работы по строительству на площадках 67 и 80 еще не были закончены, а некоторые части военных строителей уже были

вина военных строителей, что программа не получила своего развития, – это их боль; ведь для тысяч офицеров-строителей «Бурановская» программа стала главной стройкой в жизни.

Перечислить в краткой статье даже наиболее важные объекты и фамилии хотя бы только руководителей невозможно – очень много было сделано за эти 50 лет.

Об этом и вспоминали военные строители на праздновании юбилея своего прославленного управления. Торжества проходили в Москве 20 мая – в день создания в/ч 12253. На торжественном собрании в адрес военных строителей было сказано немало теплых слов, затем ветераны-строители познакомились с экспозицией, развернутой к юбилею 130-го УИРа.

На космодроме Байконур праздничные торжества решено было провести в период 1–3 июня. Прибывшие из Москвы ветераны-строители встретились с ветеранами, живущими в городе, с офицерами и солда-



Ветераны строительства Байконура около памятника Георгию Максимовичу Шубникову

переброшены на «правый фланг» космодрома, где создавалась база для испытаний Р-9 С.П.Королева и серии «универсальных» ракет В.Н.Челомея.

Следующая эпопея – строительство инфраструктуры для испытаний и запусков Н-1 в центре полигона. Параллельно были построены десятки шахтных пусковых установок по всему полигону, модернизированы действующие старты, проложены сотни километров энергетических и связанных кабелей. Вместе с космодромом строился и город.

Далее была очередная стройка, ставшая апофеозом работы строителей на космодроме – программа «Энергия-Буран». Общий объем строительных работ по этой программе практически равнялся всему, что до этого построили на Байконуре. Не

тами, проходящими службу в строительных частях космодрома. Состоялась торжественная церемония возложения цветов к памятнику Г.М.Шубникову. Затем строители осмотрели экспозицию городского музея, в котором полно отражена история строительства космодрома, а один из залов посвящен Г.М.Шубникову. В музее развернута экспозиция о 50-летней истории военных строителей космодрома. Поездка по площадкам космодрома напомнила ветеранам о годах молодости.

История военного строительства продолжается. Нет уже былого размаха и темпов работ, части реорганизованы. Но осталось главное – понимание того, как важна работа строителей для функционирования космодрома Байконур.



**5 июня 2001 г. скоропостижно  
скончался космонавт-испытатель  
Юрий Петрович Шеффер**



Юрий Шеффер родился 30 июня 1947 г. в Челябинске. После окончания средней школы он в течение года работал электрослесарем-монтажником в челябинском Специализированном монтажном управлении. За это время он получил право пилотирования самолета Як-18, вертолета Ми-1 и планеров в местном аэроклубе. Прошел также парашютную подготовку.

В 1970 г. он окончил Качинское Высшее военное авиационное училище летчиков и шесть лет служил там же инструктором. В 1976 г. уволился из Вооруженных Сил СССР в звании капитана. По окончании в 1977 г. Школы летчиков-испытателей Минавиапрома работал летчиком-испытателем ОКБ им. А.Н.Туполева. В 1980 г. без отрыва от испытательной работы окончил Жуковский филиал МАИ.

В ноябре 1985 г. был зачислен кандидатом в группу космонавтов, в 1986 г. перешел в ЛИИ. В 1987 г. окончил общекосмическую подготовку в ЦПК и стал космонавтом-испытателем ЛИИ.

За время пребывания в отряде космонавтов прошел подготовку по программе «Буран», в ходе которой проводил отработку систем ручного управления и системы автоматической посадки на самолете-лаборатории Ту-154 и МиГ-25, оснащенных бурановской системой управления.

После развала Союза ССР и практически полного прекращения испытаний летчику-испытателю 1-го класса, космонавту-испытателю пришлось зарабатывать на жизнь коммерческими перевозками на военно-транспортных самолетах, оставаясь в отряде.

В дальнейшем он продолжил заниматься испытательной работой, за что был удостоен почетных званий «Заслуженный летчик-испытатель СССР» (1990) и Герой Российской Федерации (1999). Несмотря на закрытие программы «Буран», Ю.П.Шеффер числился космонавтом-испытателем ЛИИ. Тромб в сердце прервал «полет» Юрия Шеффера.

Похороны Юрия Петровича Шеффера состоялись 8 июня на Быковском кладбище. Редакция *НК* приносит искренние соболезнования родным и близким Ю.П.Шеффера. – *И.М.*

**23 июня 2001 г. на 83-м году жизни скончался  
генерал-полковник запаса  
Константин Васильевич Герчик**



Константин Васильевич Герчик родился 27 сентября 1918 г. в деревне Сороги Слуцкой области. В 20 лет став военным, он неразрывно связал свою жизнь с Армией. Великую Отечественную войну К.В.Герчик прошел от первого до последнего дня, закончив ее в должности начальника штаба артиллерийской бригады.

После войны Константин Васильевич учился, а затем преподавал общую тактику и тактику артиллерии в Военной академии имени Ф.Э.Дзержинского. Впоследствии К.В.Герчик был заместителем начальника артиллерийского училища, а с 1954 по 1957 г. – командиром 80-й бригады особого назначения.

В 1957 г. Константина Васильевича назначили начальником штаба космодрома Байконур. 2 июля 1958 г., после перевода к новому месту службы первого начальника космодрома А.И.Нестеренко, К.В.Герчик был назначен на новую должность и вступил в командование космодромом. Накануне 15-летия победы в Великой Отечественной войне, 8 мая 1960 г. ему было присвоено звание «генерал-майор».

На новой должности Константин Васильевич руководил развертыванием тогда еще молодого полигона №5 – вводом в строй пусковых установок на 31-й и 60-й площадках, формированием испытательных управлений, опытно-испытательных частей и измерительных пунктов. К.В.Герчик активно участвовал в организации и проведении летных и летно-конструкторских испытаний первых межконтинентальных и космических ракет, работая в составе государственных комиссий.

Начальником космодрома Константину Васильевичу довелось побыть недолго. 24 октября 1960 г., в момент аварии на 41-й площадке космодрома, К.В.Герчик находился у вспыхнувшей ракеты Р-16. От гибели его спас корпус ракеты, который не позволил пламени от работающих двигателей второй ступени выжечь пространство в непосредственной близости от ракеты, где находился К.Герчик. Ожоги Константин Васильевич получил, когда убежал от горящей ракеты. Потом были долгие месяцы в госпиталях, когда он балансировал между жизнью и смертью. Крепкий организм, мужество и стойкость позволили Константину Васильевичу не только выжить, но и вернуться в строй.

На космодроме он работать больше не мог, и в 1961 г. К.В.Герчика назначили начальником формируемого Центрального командного пункта Ракетных войск стратегического назначения (ЦПК РВ), одновременно он являлся заместителем начальника Главного штаба РВСН по боевому управлению. На этой должности Константин Васильевич немало сделал для становления и совершенствования системы боевого дежурства в РВСН, повышения устойчивости боевого управления, снижения сроков запуска межконтинентальных баллистических ракет.

В 1963 г. К.В.Герчик получил новое назначение – стал начальником штаба ракетной армии. В 1968 г. ему было присвоено звание «генерал-лейтенант».

С 1972 по 1979 гг. Константин Васильевич командовал Смоленской ракетной армией. В 1976 г. ему было присвоено звание «генерал-полковник».

В 1979 г. К.В.Герчик уволился в запас. Он активно включился в ветеранскую работу, написание мемуаров. Во многом благодаря его энергии и энтузиазму из печати вышли первые книги воспоминаний ветеранов космодрома Байконур, где впервые было рассказано о многих неизвестных эпизодах истории космодрома. В 1991 г. Константин Васильевич был избран председателем Межрегионального совета ветеранов космодрома Байконур.

За боевые заслуги и вклад в создание ракетного щита Родины Константин Васильевич Герчик награжден 14 орденами и 25 медалями, в том числе орденом Кутузова 3-й степени, тремя орденами Отечественной войны 1-й степени, двумя орденами Красного Знамени, тремя – Красной Звезды, орденом Октябрьской Революции, чехословацким орденом Белого Льва 2-й степени.

Память о К.В.Герчике навсегда останется в сердцах всех ракетчиков, испытателей ракетно-космической техники. – *О.У.*

*Вечный покой сердце вряд ли обрадует,  
Вечный покой для седых пирамид.  
А для звезды, что сорвалась и падает,  
Есть только миг, ослепительный миг!*

**Б.Есин** специально  
для «Новостей космонавтики»

«Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство». Пророческие слова теоретика мировой космонавтики К.Э.Циолковского сбылись – человечество не осталось навечно на Земле, но за пределы атмосферы оно проникло не робко, а триумфальным полетом Гагарина. Вслед за первыми полетами, когда был приобретен определенный опыт космической деятельности, настал черед реализации второго пункта предсказания Циолковского – освоения космоса. Но для завоевания околосолнечного пространства пока время не подошло. А вот к началу 70-х годов в нашей стране были созданы научно-технические предпосылки освоения околоземного космоса – путем создания пилотируемых орбитальных станций.

Идею создания «небесных поселений», то есть орбитальных станций, первым высказал К.Э.Циолковский. И впервые она была реализована на практике в Советском Союзе. В 1970 г. на одном из партийных форумов Л.И.Брежнев объявил, что дальнейшее развитие советской пилотируемой космонавтики пойдет по пути создания и эксплуатации долговременных пилотируемых орбитальных станций. Последующие годы подтвердили, что данное решение, принятое в свое время космическим и поддержанное политическим руководством страны, было абсолютно верным. Убедившись, что лишь орбитальные станции позволяют освоить околоземный космос, сегодня мировое сообщество монтирует на орбите МКС. А восходящей звездой была первая в мире советская орбитальная станция «Салют», выведенная на орбиту в апреле 1971 г.

Первопроходцами в создании орбитальных станций были мы. И опыт их эксплуатации накапливали только мы. Впереди идущим всегда трудно. Очевидно, поэтому с первым «Салютом» нас связывают драматические и даже трагические воспоминания.

Мысль о переходе от «коротких прыжков» в космос на небольших космических кораблях к длительной работе на орбите практически одновременно пришла двум корифеям советской космонавтики – С.П.Королеву и В.Н.Челомею. Первым практической реализацией этого замысла занялся Владимир Николаевич Челомей. На его КБ «Салют» и на заводе имени Хруничева полным ходом шло изготовление корпусов первых орбитальных станций. Сергей Павлович Королев был занят другими проблемами: лунная программа, программа «Союз».

После того как американцы опередили нас на Луне, было принято волевое решение – лунную программу закрыть, тематику орбитальных станций передать в НПО «Энергия». К чести королевцев – с данной задачей они справились отменно. В корот-



кое время, интегрировав наработки КБ Челомея и собственные задумки, они создали ОС «Салют». 19 апреля 1971 г. первая в мире орбитальная станция – ДОС №1 была выведена на орбиту.

К работе на ней готовились сразу три экипажа. Основной: В.А.Шаталов, А.С.Елисеев и Н.Н.Рукавишников. Дублирующий: А.А.Леонов, В.М.Кубасов и П.И.Колодин. Резервный: Г.Т.Добровольский, В.Н.Волков и В.И.Пацаев.

Первым к станции в апреле 1971 г. отправился экипаж В.Шаталова. Космонавты блестяще справились с возложенными на них обязанностями. «Союз-10» В.Шаталовым был мастерски состыкован с «Салютом». Однако пережить радость перехода на станцию экипажу не пришлось. Конструктивно-технические недоработки стыковочного узла корабля «Союз» не позволили обеспечить герметичность стыковочной полости, и экипаж был вынужден вернуться на Землю.

К старту стали готовиться дублиеры. Все шло штатно. Но уже на Байконуре, за двое

суток до старта, медики «заворачивают» с полета одного из членов экипажа А.Леонова – бортинженера В.Кубасова. Как выяснилось позже, непонятные изменения в организме космонавта были вызваны аллергией на препарат, которым опрыскивали от вредителей кустарник в парке гостиницы «Космонавт». За 10 часов до старта было принято решение – полетит экипаж Г.Добровольского.

Эксперименты, проведенные космонавтами на орбите, как и результаты работ, были уникальными. Никто до них ничего подобного в космосе не делал. Но, к несчастью, финал полета был трагическим. При возвращении на Землю экипаж погиб.

Причина гибели космонавтов в сообщении ТАСС была опубликована сразу: «Разгерметизация спускаемого аппарата». А почему она произошла – толкования разные. Я лично общался на сей счет с непосредственными участниками описываемого события. И вот моя интегрированная точка зрения по данной ситуации.





На шпангоуте переходного люка СА есть два клапана выравнивания давления. Рабочее положение одного из них – открытое. После разделения СА – Б0 атмосферным давлением мембрана клапана прорывается – и клапан выравнивает давление внутри СА и снаружи. Второй из них закрыт. Если вдруг первый клапан не сработал – экипаж должен вручную (22.5 оборота) открыть резервный клапан. На предстартовой подготовке, находясь уже в КК, экипаж обнаружил (!), что клапаны находятся не в том положении, как им положено быть. Доложил на «Землю», которая, посоветовавшись, дала команду: «Все нормально, летите»\*.

Комиссия по выяснению причин трагедии определила: экипаж был прав – клапан был открыт. Но мембрана, которая должна была разорваться лишь под куполом парашюта на высоте 5.5 км, была повреждена, очевидно, на земле.

Клапан и при старте был негерметичным. Он подпирался бытовым отсеком (Б0). После его отстрела на высоте 120 км воздух за 20 секунд «вывыстил» из кабины. Попытки В.Пацаева закрыть клапан не увенчались успехом. В такой позе, держась за клапан, и нашли его спасатели после посадки. Времени Пацаеву не хватило.

Все члены экипажа первой орбитальной станции были если не уникальными, то уж, конечно, выдающимися космонавтами. Их объединял глубокий уровень профессиональной подготовки. Они обладали всеми необходимыми для космонавта морально-волевыми качествами. Это были люди, как говорится, «с чистой совестью». И все, кто работал с членами экипажа, единодушны во мнении о высочайшем морально-нравственном потенциале каждого из них.

Командир экипажа Г.Т.Добровольский. Летчик от Бога, о чем свидетельствуют все его летные характеристики, аттестации, воспоминания собратев по «крылатому строю». Судьба предоставила мне счастливую возможность служить в 43-м авиационном полку, из которого с должности начальника политотдела в 1963 г. Георгий Добровольский и пришел в отряд космонавтов, и я еще застал в полку тех людей, которые служили вместе с Георгием Тимофеевичем. Все воспоминания о нем как о летчике, воспитателе, просто о человеке – восторженные.

После гибели при возвращении из космического полета приказом министра обороны СССР подполковник Г.Добровольский навечно зачислен в списки нашего полка. Мои однополчане, свидетельствую ответственно, свято чтут память любимого замполита.

Бортинженер экипажа В.Н.Волков. Талантливый инженер и испытатель космической техники. Участвовал в проектировании и непосредственном испытании систем КК «Восток». Стоял у истоков «становления на крыло» космического корабля «Союз». В 1969 г. в составе «великолепной семерки» выполнил полет на корабле «Союз-7».

\* Автором высказана лишь одна из версий причин катастрофы, причем малоизвестная. Существуют и другие, в том числе зафиксированные актом аварийной комиссии. – Прим. ред.



Инженер-испытатель В.И.Пацаев. Одаренный инженер. В космонавтику пришел не как коллега его коллег, закончив какой-либо престижный московский инженерный вуз, а после окончания Пензенского индустриального института. Готовился к полетам по так, к сожалению, и не реализованной лунной программе.

За полетом экипажа «Салюта» следила вся страна. Шутка ли, для того времени: 24 суток в космосе – и все летают, все работают! И вдруг горестное сообщение Ю.Левитана – экипаж при возвращении на Землю погиб. Это известие глубокой скорбью отозвалось в сердцах всех советских людей. Мы плакали. Сопереживание случившемуся было искренним и безмерным.

Память героев космоса достойно увековечена в истории. Прах космонавтов покоится в Кремлевской стене. Их именами названы кратеры на Луне, малые планеты Солнечной системы. Многие годы их имена носили суда Академии наук СССР. Установлены бюсты и памятные доски в местах, связанных с жизнью и деятельностью космонавтов.

Их подвиг всегда будет являться ориентиром для сегодняшних и будущих поколений покорителей космоса. На родине В.И.Пацаева в казахском городе Актюбинске есть Школа юных летчиков его имени. В свое время ее окончил подросток Юра Лончаков. С детских лет он поставил главной целью своей жизни стать космонавтом. Без сомнения, на принятие и реализацию этого решения повлиял вдохновляющий пример его земляка-героя. Он добился поставленной цели. Поступив в летное училище, а затем в отряд космонавтов ЦПК имени Ю.А.Гагарина, Юрий Валентинович Лончаков в этом году выполнил полет в космос в составе экипажа американского МТКК «Спейс Шаттл» по программе МКС. И это символично. Жизнь продолжается.

У космической дороги есть начало, но нет конца. Будет собрана МКС, а затем реализованы более грандиозные проекты. Человечество, без сомнения, со временем освоит околосолнечное пространство. Но навсегда на небосводе памяти признательных потомков ярко будут сверкать звезды самой первой величины – Добровольский, Волков, Пацаев.

#### Сообщения ▶

Указом Президента Российской Федерации №396 от 7 апреля 2001 г. за большой вклад в создание ракетно-космической техники, укрепление дружбы и сотрудничества между народами и многолетний добросовестный труд заместитель генерального конструктора АО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева Юрий Ильич Григорьев награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Орденом Почета награждены Владимир Ефимович Гальперин – первый заместитель главного инженера АО «ЗЭМ РКК «Энергия» имени С.П.Королева», Геннадий Константинович Коровин – начальник отдела ФГП «Исследовательский центр имени М.В.Келдыша», Вячеслав Германович Яковлев – генеральный директор АО «НИИИ Восточник». Ордена Дружбы удостоены Владимир Михайлович Мясников – заместитель начальника отдела ФГП «КБ Химмаш имени А.М.Исаева», Игорь Александрович Сенаторов – начальник отделения, главный конструктор направления ФГП «Российский НИИ космического приборостроения», Валерий Алексеевич Удалой – первый заместитель начальника Центра управления полетами и моделирования ФГП «ЦНИИ машиностроения», Евгений Алексеевич Черный – первый заместитель директора ФГП «Федеральный космический центр «Байконур». Почетных званий «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» удостоены Борис Иванович Каторгин – член-корреспондент РАН, генеральный директор и генеральный конструктор АО «НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко» и Анатолий Сазонович Коротеев – академик РАН, директор ФГП «ИЦ имени М.В.Келдыша». Звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации» присвоено Наталье-Екатерине Евгеньевне Богуславской, Борису Михайловичу Водоватову, Михаилу Ивановичу Губанову, Александру Владимировичу Дубовицкому, Ирине Викторовне Еремченко, Борису Семеновичу Захарову, Александру Афанасьевичу Коноченко, Леониду Филипповичу Плиеву, Евгению Николаевичу Ромасенко, Василию Самойловичу Суздаеву, Евгению Викторовичу Титову.

# Проект долгоживущей венерианской станции



**В.Перминов, Н.Морозов** специально для «Новостей космонавтики»

Полетом станции «Венера-8» закончился первый этап исследования Венеры, позволивший получить данные о химическом составе атмосферы планеты, определить уровень освещенности и основные породообразующие элементы ее грунта, установить, что давление у поверхности составляет около 10 МПа (100 атм) при температуре до 500°C. Возможности аппаратов первого поколения были исчерпаны, и для продолжения исследований нужно было разработать новую станцию.

Как предусматривали основные положения по принципам построения марсианских и венерианских станций второго поколения, утвержденные Г.Н.Бабакиным\*, для последних были использованы (с незначительными доработками) орбитальный аппарат (ОА) и корректирующе-тормозная двигательная установка станций «Марс-2», -3, проводивших исследование Марса в 1971 г. (НК №10, 2000, с.65, №3, 2001, с.72). Спускаемый аппарат (СА) разрабатывался вновь с учетом данных по параметрам атмосферы Венеры, полученных в последних полетах.

К 1975 г. в НПО им. С.А.Лавочкина закончились разработка и наземная отработка первых венерианских станций второго поколения. Две из них – «Венера-9» и -10 с обширной программой исследований готовились к запуску в очередное астрономическое «окно» в июне 1975 г. Программа их полета, которая была полностью выполнена, не предусматривала изучения сейсмической активности Венеры и исследования ее коры – экспериментов, имеющих важнейшее значение для понимания природы планеты. По просьбе ученых, авторы решили изучить возможность их проведения в последующих полетах.

Метод исследований земной коры с помощью искусственно создаваемых сейсмических волн разработан давно. На некотором удалении от сейсмографа подрывается заряд; возникающие при его взрыве сейсмические волны распространяются вглубь планеты. Преломляясь и отражаясь от различных слоев земной коры, они возвращаются к

поверхности и регистрируются сейсмографом. Чем дальше находится заряд от сейсмографа, тем больше должна быть мощность взрыва и более глубокие слои земной коры могут быть исследованы.

На Земле проблемы выбора мощности заряда и удаления его от сейсмографа не возникают. На Венере нужно защитить заряд от нагрева не только при снижении СА, но и в течение 10–15 минут после посадки при температуре 500°C в ожидании затухания сейсмического «звона», вызванного ударом аппарата о поверхность при посадке. При этом увеличиваются масса и размеры теплоизоляции заряда; его отбрасывание на необходимую дальность от СА в плотной атмосфере Венеры превращается в проблему. В то же время при малой массе и мощности заряда возможно исследование только локальных участков Венеры.

Проблема могла быть решена путем доставки вторым СА (при использовании для этого станции первого поколения) ядерного заряда и подрыва его на большом удалении от первого СА, что позволило бы получить сведения о глубинных слоях коры Венеры. Но этот вариант не мог быть реализован, так как международными соглашениями запрещается выводить в космос ядерные заряды.

Для исследования сейсмической активности Венеры нужно было создать СА, способный длительное время (по мнению ученых, не менее месяца) функционировать на раскаленной поверхности в ожидании «венеротрясений». Следовательно, нужно было создать теплоизоляцию, обеспечивающую температуру газа в гермокорпусе не выше 50°C (предельная температура для существовавшей аппаратуры) при тридцатидневном функционировании аппарата на поверхности Венеры. СА станций «Венера-9», -10 функционировали на поверхности Венеры около 50 мин.

Для снижения тепловых потоков от атмосферы Венеры решили выполнить гермокорпус СА в виде сосуда Дьюара, обеспечив минимальные тепловые связи между внутренней и наружной оболочкой. За решение проблемы взялись наши конструкторы и теплофизики (В.Турчанинов, Ю.Акулов, Б.Яковлев, А.Кимель и др.), а также команда экспериментаторов под руководством Ю.Крестова. Задача

была непростой, так как при торможении в атмосфере Венеры аппарат испытывает перегрузки до 350 ед., и при массе приборного отсека с аппаратурой в 500 кг конструктивные связи между внутренней и внешней оболочкой должны выдерживать нагрузку до 175 тонн. Для минимизации поперечного сечения связей и, следовательно, тепловых потоков было решено внутреннюю оболочку подвесить к наружной на тонких титановых стержнях, работающих на растяжение. Но и при этом решении тепловые потоки к внутреннему отсеку оставались недопустимо высокими. Пришлось заняться решением проблем, с которыми изобретатель сосуда Д.Дьюар не встречался: ухудшение при высокой температуре вакуума в межсферическом объеме за счет испарения металла с внутренней стенки наружной оболочки, наличие мощных лучистых тепловых потоков, для которых вакуум не является преградой, увеличение с повышением температуры скорости движения оставшихся в вакуумном пространстве молекул и т.п.

После длительных поисков за счет нестандартных решений удалось довести время функционирования СА на поверхности Венеры до 5 суток (рис.1). Для уменьшения лучистых тепловых потоков и скорости движения оставшихся молекул воздуха, межсферическое пространство решили заполнить аэрогелем – маленькими блестящими тонкостенными вакуумированными стеклянными шариками. Тепловые потоки, проникающие через эту преграду, встречали термопоглотители – аккумуляторы тепла из тригидрата азотнокислого лития, покрывающие внутреннюю поверхность внутренней сферы. При повышении температуры выше 300°C это вещество изменяет агрегатное состояние, переходя из твердой фазы в жидкую, с поглощением большого количества тепла.

В дальнейшем КБ Г.Н.Бабакина привлекло к исследованиям тепловых проблем НИИ тепловых процессов Миномаша и НПО «Энергия» Минсредмаша, имеющие большой опыт в этой области, с целью доведения времени существования СА на поверхности Венеры до 30 суток, как этого требовали ученые.

Примерно в то же время стало известно, что Минским институтом радиоэлектроники разработаны микросхемы, способные функционировать при температуре до 250°C. Они использовались в приборах для изучения геологического строения территорий при опорном бурении глубоких скважин, температура в которых достигала сотен градусов по Цельсию. Эти сведения подтолкнули разработчиков к идее создания станции с аппаратурой, выдерживающей температуру 500°C. Они понимали, что, кроме создания «высокотемпературных» микросхем, необходимо решить много других проблем, что разработка такой станции является чрезвычайно сложной научно-технической проблемой, но ее создание позволило бы получить важные научные данные о природе Венеры и открыть новые горизонты в развитии техники в интересах решения прикладных задач.

Идея создания такой станции понравилась директору Института космических исследований АН СССР академику Р.З.Сагдееву. Он подключил сотрудников ИКИ к разра-

\* Главный конструктор НПО им.Лавочкина



ботке научной программы станции, исследованию возможности создания научных приборов, способных длительное время работать при температуре 500°C и давлении 10 МПа. Стали искать институты для участия в решении этих сложных проблем. Проектом заинтересовался президент АН УССР академик Б.Е.Патон, он привлек институты Украинской академии наук к решению проблем.

В течение нескольких месяцев сотрудники НПО им. С.А.Лавочкина и ИКИ обсуждали с руководством институтов и предприятий возможности разработки элементов, приборов и оборудования, необходимых для создания высокотемпературной станции. Нужно отметить, что несмотря на сложность проблем идея создания такой станции встречала положительный отклик руководства институтов и предприятий, которые без указаний вышестоящих организаций проводили работы по оценке возможности создания уникального оборудования. На основании этих проработок в 1976–1977 гг. НПО им. С.А.Лавочкина и ИКИ были разработаны и утверждены «Ос-

С помощью ДЖВС планировалось провести качественно новые научные исследования: сейсмической активности планеты как тектонического, так и вулканического происхождения, ее внутреннего строения, изменений метеорологической обстановки на поверхности, изменений уровней освещенности в видимой (0.3...0.7 мкм) и инфракрасной (0.75...50 мкм) областях спектра, а также изменений уровня радиоактивного излучения и шумов.

Питание научной аппаратуры и бортовых систем нижнего отсека должно было обеспечиваться радиоизотопным термоэлектрическим генератором мощностью около 30 Вт. Информация на Землю должна была передаваться непосредственно и с использованием в качестве ретранслятора ОА. Предусматривалось в течение 1977–1980 гг. провести НИР по элементам, материалам и оборудованию ДЖВС и, при положительных результатах, приступить к разработке проекта.

Полученные результаты вселяли уверенность в возможности реализации проекта: Мытищинское ОКБ кабельной промышленности Минэлектротехники и Институт материаловедения АН УССР разработали термостойкие провода; Казанское объединение «Элекон» изготовило опытный образец термостойкого герметичного электроразъема с титановым корпусом, который по техническому заданию должен был ввариваться в гермокорпус станции и обеспечивать ее герметичность. Институт физики твердых тел АН СССР на основе кристалла алмаза создал опытный образец детектора радиоактивного излучения, способный работать при температуре 500°C, группа ученых Института физики Земли АН СССР совместно с Союзным НИИ

НИИТП Минобщемаши и НПО «Энергия» Минсредмаши закончили исследования по способам уменьшения тепловых потоков и направили в НПО им. С.А.Лавочкина отчеты с перечнем мероприятий, выполнение которых позволяло увеличить время активного существования станции с обычной аппаратурой на поверхности Венеры до 30 суток. Однако приступить к этапу анализа проведенных работ и выбору варианта для дальнейших разработок КБ не смогло из-за большой загрузки по другим проектам.

В дополнение к работам по созданию станций для картографирования поверхности Венеры, скрытой от наблюдения сплошным облачным покровом, которые должны были стартовать в июне 1983 г., появился огромный объем сложных проблемных работ по уникальному международному проекту «Вега» для исследования Венеры и кометы Галлея, появляющейся в окрестности Земли один раз в 76 лет, со стартом станций в декабре 1984 г.

Коллективы, занимающиеся разработкой ДЖВС, были перенацелены на другие работы, и вернуть их через несколько лет к прежним разработкам было невозможно. Положение усложнялось наметившимся в конце восьмидесятых годов снижением финансирования по космическим проектам.

Некоторые разработки по ДЖВС были использованы в других проектах. В объединении «Машиноаппарат» был создан уникальный электродвигатель для буровой установки, которая бурила даже базальт на поверхности Венеры при температуре 500°C и давлении 10 МПа. Термостойкие провода нашли применение в авиационной промышленности, разработки по термостойким микросхемам и методам снижения лучистых тепловых потоков были использованы в проекте КА для исследования Солнца, который должен был пролетать на расстоянии 10 радиусов от его поверхности. Главным результатом этих работ было развитие высоких технологий в различных областях науки и техники.

Создание долговременных венерианских станций в будущем неизбежно, поскольку эти исследования позволяют понять не только природу Венеры, но и процессы зарождения и развития Солнечной системы, включая нашу родную планету по имени Земля.

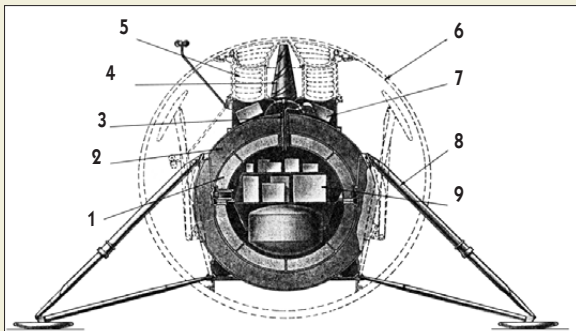


Рис. 1

Долгоживущая станция со временем существования не менее пяти суток  
1 – теплопоглотитель; 2 – теплоизолятор; 3 – герморазъемы; 4 – антенна; 5 – парашютная система; 6 – теплозащитная оболочка; 7 – отсек управления системой снижения; 8 – посадочное устройство; 9 – аппаратура приборного контейнера

новные принципы построения автоматической станции для длительных исследований на поверхности Венеры».

Долговременная венерианская станция (ДЖВС, рис.2) должна была иметь два отсека. Верхний (герметичный) предполагалось укомплектовать обычной аппаратурой. Его теплоизоляция должна была обеспечить внутри отсека температуру не выше 50°C в течение двух часов. За это время планировалось исследовать и передать на Землю информацию об условиях в районе посадки станции: температура и давление атмосферы, направление и скорость ветра, плотность грунта и его химический состав, уровни радиации и шумов, уровни освещенности и панорама места посадки аппарата. Через два часа отсек обесточивался, а научные приборы, рассчитанные на работу при температуре 500°C и давлении 10 МПа, кроме телефотометров и приборов по исследованию грунта, функционирование которых прекращалось, подключались к аппаратуре, установленной в нижнем отсеке. Нижний отсек планировалось укомплектовать аппаратурой, в т.ч. высокочувствительными сейсмографами, способной длительное время, около года, функционировать при 500°C и давлении в отсеке 0.1...0.3 МПа.

приборостроения Минсредмаши, опираясь на сделанное научное открытие, вели работы по созданию опытных образцов высокочувствительных термостойких сейсмодатчиков. ВНИИРТИ Минсредмаши, завершив исследования, сообщил о возможности изготовления радиоизотопного термоэлектрического генератора на полупроводниковых материалах кремний-германий с температурой рабочего спаия 900...1000°C с энергохарактеристикой 3 кг/Вт, а также о возможности улучшения этой характеристики до 2 кг/Вт при использовании разработанной в его Сухумском филиале новой технологии изготовления материалов, для которой необходимо было изготовить вольфрамовые фильеры.

Фильеры были изготовлены в НПО им. С.А.Лавочкина и отправлены в г.Сухуми; Минский институт радиоэлектроники изготовил опытные образцы микросхем, которые были использованы в макете приемника. Макет несколько месяцев работал в термокамере ИКИ АН СССР, в которой постоянно поддерживалась температура 500°C.

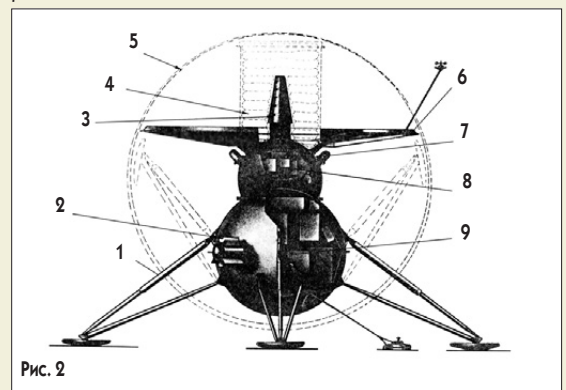


Рис. 2

Долгоживущая станция со временем существования не менее тридцати суток  
1 – посадочное устройство; 2 – изотопный электрогенератор; 3 – антенна; 4 – парашютная система; 5 – теплозащитная оболочка; 6 – тормозной щиток; 7 – телефотометр; 8 – аппаратура (функционирование 2–4 часа); 9 – аппаратура (функционирование не менее 1 месяца)