

10
1999

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Роскосмоса

Федерального космического агентства



«ПАРУС» №11 ПЛАЦЕТОЙ



«Дербенты» на Земле

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»,
учрежденным АОЗТ «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 РКА
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н. Коптев – генеральный директор РКА
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
АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л. Сулова – помощник главы
представительства ЕКА в России
Г.С. Титов – президент ФК России, Герой Советского
Союза, летчик-космонавт СССР
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
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

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

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

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

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 23.09.99 г.

Издательская база

ООО «Издательский центр «Экспронт»
директор – Александр Егоров, тел. (095) 149-98-15

Цена свободная.

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

На обложке фото А.А. Бабенко, М.Губайдулина (ЦПК)

2 Пилотируемые полеты

Успешно завершён полет 27-й основной экспедиции

Затмение. Вид из космоса

Затмение. Вид с Земли

В защиту «Мира»

Прощальная пресс-конференция

Посадка «Дербентов»

Итоги полета 27-й основной экспедиции на ОК «Мир»

Автономный полет ОК «Мир»

Что такое консервация?

Шаттлы встали на ремонт

Итоги полета STS-93

20 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Пресс-конференция экипажа ЭО-27

Стеклов готов летать на «Мире» полгода

Уинстон Скотт покинул NASA

22 Автоматические межпланетные станции

Следующая остановка – Юпитер

Stardust сбился дважды

Deep Space 1 пойдёт дальше

MPL: Садиться будем у Южного полюса

NEAR корректирует траекторию

Британия нашла деньги на Beagle 2

28 Страница коллекционера

В честь тридцатилетнего юбилея

Астрофилатели на выставке в Китае

29 Запуски космических аппаратов

Telkom 1 отправился на орбиту без попутчиков

На орбите 9-й квартет КА Globalstar

На орбите «Космос-2365»

Новый «Парус» над планетой

37 Искусственные спутники Земли

Начался новый отсчет системного времени GPS

Chandra делает первые открытия

Подписан новый контракт на разработку системы SBIRS

Начаты работы по проекту NGST

TOMS уходит от «Метеора»

42 Спутниковая связь

Проблемы компании Iridium ощутили на себе и ее инвесторы, и конкуренты

44 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

«Протоны» готовятся к новым стартам

«Атласы» готовы к полетам

«Пуски РН «Протон» возобновить с 31 августа 1999 г.»

Огненное лето в Японии

Центр Маршалла выбирает новые проекты

Контракт на Fastrac

Цели и задачи демонстраторов

Новый двигатель Aerojet

Thiokol режет одни ракеты и проводит маркетинг других

51 Совещания. Конференции. Выставки

Знакомьтесь: фирма ASM

Последний «МАКС» столетия

54 Международная космическая станция

NASA тоже ищет спонсора

Raffaello готовится к полету

56 Предприятия. Учреждения. Организации

О финансировании научных космических проектов России

НПО машиностроения: ставка на «прагматичный» космос

Завод Pratt & Whitney будет закрыт

Выездное заседание ВПК в Самаре

Спутникостроители с берегов Енисея (продолжение)

Бюджет NASA подвергнут секвестру

69 Письма читателей

70 Наземное оборудование

Новости из Космического командования ВВС США

72 Биографическая справка

Биографии членов экипажа полета STS-93

2 Piloted Missions

Flight of the Mir orbital complex

Mir daily chronicle for August 1999 covers the last month of the 27th main expedition (EO-27) and the successful landing of Viktor Afanasyev, Sergey Avdeyev, and Jean-Pierre Haignere.

Eclipse, as seen from space

Eclipse, as seen from Earth

Cosmonauts filmed Moon shadow cast on Earth during the full solar eclipse of August 11. At the same time, Mariya Pobedinskaya, wife of Sergey Avdeyev, observed the eclipse from Bulgaria.

Defending Mir

On August 16, Professor Sergey Kapitsa talked to the crew and held 'round-table' on the future of Mir.

Farewell news conference

What is conservation?

Certain systems were deactivated and special control equipment for maintaining Mir control was installed by the EO-27 crew.

Mission results for the 27th main expedition

Mission results for the STS-93 mission

Statistics of EO-27 and STS-93: launch, landing, dockings, undockings, payload, crewmembers, EVAs.

Shuttles are grounded for repairs

20 Cosmonauts. Astronauts. Crews

EO-27 postflight news conference

Steklov is ready for half-year mission onboard Mir

Actor Vladimir Steklov continues his spaceflight training in the TsPK. He may fly up to 200 days with the EO-28 crew next year.

Winston Scott left NASA

22 Interplanetary Probes

Next stop at Jupiter

The Cassini probe accelerated itself in Earth flyby on August 18, making no harm with its plutonium power generators.

Stardust safed itself twice

In July, the U.S. space probe Stardust entered safe mode twice but was revived. Other events of July and August are reported.

Deep Space 1 will go farther

A follow-on to Braille flyby made July 29 by the Deep Space 1 experimental probe. NASA agreed to fund DS1 extended mission.

MPL: We'll land next to South Pole

The landing site for U.S. Mars Polar Lander probe was announced August 25. The landing is scheduled for December 3.

Pioneer 10 celebrates jubilee

In July, Pioneer 10 passed 10,000 days mark in its mission. Operations will continue till this September or maybe July 2000.

Britain found money for Beagle 2

New U.K. Space Strategy 1999-2001 provides 5 million pounds for the development of the Beagle 2 Mars lander.

28 Collector's Page

Honoring the 30 year jubilee

Post stamps issued in honor of the first manned Moon landing.

Astro Philately on show in China

Space topics at the China'99 World Philately Exhibition.

29 Launches

Telkom 1 went to orbit alone

Nineth Globalstar quartet in orbit

Kosmos 2365 in orbit

Russian Yantar-4K2 photo reconnaissance satellite was launched. Detailed report on pre-launch preparations in Plesetsk is given, as well as overview of 'fourth generation' satellites.

New Parus over the planet

Parus navigation satellite was launched to be part of the Tsiklon-B communications and navigation system.

37 Spacecraft

Chandra made its first discoveries

Chandra in orbit: first images, spectra, and unexpected findings.

NGST development begins

TOMS lefts Meteor

NASA quitted cooperative effort to include U.S. ozone spectrometer to the Russian Meteor 3M payload. Instead, it will be launched on a custom-built spacecraft QuikTOMS.

GPS restarted its time after rollover

New contract awarded for SBIRS development

TRW and Raytheon will work for 38 months on Program Definition Risk Reduction contract for SBIRS Low space early warning system.

42 Space Communications

Iridium problems stroke both investors and competitors

44 Launch Vehicles. Rocket Engines

Protons being prepared for future launches

Proton launch manifest for the rest of 1999.

Atlases are ready for flights

'Resume Proton launches from August 31, 1999'

Russia paid \$0.28 million covering environmental damage from the July 5 Proton failure.

Fiery Summer in Japan

Marshall Center selects new projects

Contract on Fastrac

Demonstrators, their purpose and tasks

New GenCorp Aerojet Engine

Aerojet continues development of an RBCC engine.

Thiokol cuts some rockets but markets others

KB Yuzhnoye and Thiokol Productions are completing destruction of the Ukrainian UR-100N/RS-18/SS-19s.

51 Conferences. Exhibitions

Company profile: ASM

The ASM company of Samara made copies of Mir station for mission control centers in Moscow and Houston, as well as hundreds of other space models.

The last MAKS of the century

54 International Space Station

NASA in search for sponsor as well

ISS commercialization efforts are reviewed with especial interest in TransHab pressurized module development.

Raffaello being prepared for flight

56 Companies. Agencies. Organizations

On funding of the scientific space projects of Russia

In 1999, Russian space science received less than \$10 million in the state budget. The break-up of the Russian space science budget for 1999 and the list of project studies is given.

NPO Mashinostroyeniya: Counting on pragmatic space

Russian NPO Mash from Reutov presented its new space projects at MAKS-99, including remote sensing satellite Kondor, comsat Ruslan-MM and conversion launch vehicle Strela.

VPK holds session in Samara

Three days before being sacked, Sergey Stepashin visited aerospace companies in Samara and held session of the VPK Commission. He defined three priority programs, including a space defense program.

Pratt & Whitney plant to be closed

U.S. Pratt & Whitney company plans to close their West Palm Beach facility and move the engine production to Connecticut.

State Department prevents further leaks of missile technologies

U.S. blocks launch of ChinaSat 8 by Chinese vehicle.

NPO PM is 40 years old

On the development of communications and navigation satellites in NPO PM, from 11F610 Strela-1 to 11F654 Uragan.

NASA budget is 'sequestered'

H.R. cut almost \$1 billion from NASA budget for FY 2000.

69 Letters

O. Urusov wrote to provide additional info on the line of command and those Baykonur servicemen who saved the crew of Vladimir Titov and Gennadiy Strekalov during the on-pad fire on September 26, 1983.

70 Ground Equipment

News from the U.S. Air Force Space Command

750th Space Group was disbanded, while A-Side Precision Radiometric Antenna System dedicated at the Onizuka Air Station. Also: 40 years of the Satellite Control Network

72 Biographies

Biographies of STS-93 crewmembers

Успешно завершен полет

27-й основной экспедиции

**в составе
командира экипажа Виктора Афанасьева,
бортинженера Сергея Авдеева
и бортинженера-2 Жан-Пьера Эньера**

**Орбитальный комплекс «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» –
стыковочный отсек – «Природа» – «Прогресс М-42» продолжает полет в
беспилотном режиме**

**Хроника последнего месяца полета ЭО-27 проиллюстрирована снимками, сделанными
космонавтами в течение всего полета и предоставленными для публикации РКК «Энергия»**

В.Истомин. «Новости космонавтики»

1 августа. 163-и сутки полета ЭО-27/354-е сутки полета Сергея Авдеева.

Воскресный день, а космонавты вовсю заняты работой. Пользуясь остановкой гиридинонов, они провели наддув атмосферы в систему их вакуумирования, заменили блоки электроники в трех гиридинах и механическую часть в третьем гиридине модуля «Квант-2» (СГЗД). Была проведена замена контроллера в вычислительной машине управления движением «Салют-5Б». В связи с отсутствием ориентации были отменены оценка эффективности солнечных батарей модулей «Спектр» и «Квант-2» и сеанс наблюдений комплексом «Рентген» за центром Галактики.

Жан-Пьер Эньер выполнил несколько изменений объема в термостате аппаратуры «Алис-2», провел ежедневное проветривание тритонов по программе эксперимента «Генезис» и передал на Землю по телеметрии несколько цифровых фотографий.

2 августа. 164/355 сутки. В этот день ЦУП проводил проверки работы нового блока управления причаливанием и ориентацией (БУПО). В беспилотном полете ОК при малом количестве зон контроля за его работой самым важным аспектом проверки будут являться приходы электроэнергии. Сейчас уже сделаны прогнозы требуемых минимальных приходов. Если они будут меньше требуемых, при помощи блока БУПО будет проведено изменение ориентации станции следующим образом: по команде «Стабилизация» блок должен загасить закрукку станции, а затем по команде «Закрукка» должен ее выполнить относительно оси инерции станции со скоростью 0.15°/сек. Вот эти режимы и были

проверены. ЦУП также убедился в правильности исполнения команд в этих режимах. БУПО был допущен к управлению станцией в беспилотном варианте.

Все тесты БУПО проводились в автоматическом режиме, а экипаж в это время проводил замены аккумуляторных батарей, отработавших свой ресурс, на новые, пришедшие на грузовом корабле «Прогресс». Были заменены батареи №3 и №11 на Базовом блоке станции (ББ) и батарея №5 на модуле «Кристалл». Кроме этого, был заменен регулятор тока в пятой батарее ББ и блок управления преобразователем тока в батарее с таким же номером на модуле «Кристалл».

Жан-Пьер продолжил контролировать ход эксперимента F12 на установке «Алис-2» и передал телевизионные сюжеты о нем во Францию. Выполнил он и эксперимент «Плетизмография» по исследованию изменений эластичности периферийных вен. В связи с большим объемом работ в этот день космонавтам было отменено исследование сердца в покое. День выдался явно беспокойным.

3 августа. 165/356 сутки. Торможение гиридинонов и тесты БУПО планировались на этот день, но поскольку обстоятельства позволили сделать это раньше, ЦУП провел включение основной машины управления движением «Салют-5Б», заложил базу для построения ориентации и построил опорную ориентацию на двигателях. Перед этим космонавты подключили двигатели корабля «Прогресс» к управлению ориентацией станции. На ее построение было потрачено 17 кг топлива. После того, как появились устойчивые приходы электроэнергии, был включен блок кондиционирования воздуха БКВ-3 и генератор кислорода «Электрон» в модуле «Квант».

Космонавты в это время были заняты следующим. Командир экипажа Виктор Афанасьев провел дополнительные замеры твердости конструкции станции по эксперименту «Прочность», чтобы подтвердить ранее полученные результаты, и измерения шума в отсеках станции. Он также выполнил (по программе французского полета «Персей») эксперименты «Плетизмография» и «Физиолаб-ОДНТ» по исследованию центральной и периферической гемодинамики при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела оператора (ОДНТ). Первый бортинженер экипажа Сергей Авдеев выполнил обжатие оболочки бака с питьевой водой «Родник» в модуле «Кристалл» и перекачал туда воду из корабля «Прогресс». Затем он заменил сменную панель насосов в контуре терморегулирования модуля «Квант-2» и перестыковал схему забора питьевой воды на забор из модуля «Квант-2». Сергей подготовил пять флагов с кодовым названием «Знамя Мира» к возвращению на Землю. Космонавтов просили спустить шесть знамен, но больше у них нет. Перед ужином Авдеев провел исследование работы сердца с дозированной физической нагрузкой на беговой дорожке. Второй бортинженер станции Жан-Пьер Эньер этот день посвятил выполнению программы «Персей»: помогал Афанасьеву в проведении эксперимента «Физиолаб-ОДНТ», проветривал тритонов, готовил файлы с результатами для сброса на Землю.

Из замечаний к работе систем следует отметить невключение замененной накануне аккумуляторной батареи №5 и прохождение сигнализации «Напряжение мало» на модуле «Природа», в результате которого произошло обесточивание модуля, вплоть до отключения света и вентиляции.

4 августа. 166/357 сутки. В этот день ЦУП выполнил раскрутку девяти из двенадцати имеющихся на станции гиридинонов и ввел их в контур управления. Три нераскрученных гиридина предполагалось протестировать, но из-за ошибки в выборе программы контроля тест пришлось перенести на 5 августа. По указанию руководителя полета большая часть работ в этот день была отменена, чтобы предоставить космонавтам возможность восстановить свои силы после работы в выходные дни. На усмотрение Афанасьева было оставлено выполнение двух сеансов по эксперименту «Когнилаб» по изучению нейрофизиологических функций в условиях микрогравитации, и он их провел. Один сеанс выполнил Жан-Пьер. Сергей Авдеев обновил базу инвентаризации и подготовил к передаче по телеметрии файлы с результатами научных исследований.

ЦУП пробовал оживить аккумуляторную батарею №5 в модуле «Кристалл», проводя ее циклирование, но пока без успеха. Полностью разряжены также две из четырех батарей на модуле «Природа». Остальные две удается потихоньку заряжать. До полного восстановления системы электропитания на модуле «Природа» не может начаться дистанционное зондирование Земли его аппаратурой. Она запитывается от ББ, но управляющие команды идут через вычислительную машину МОЦА (модуль обме-

на цифровых абонентов), которая запитывается от аккумуляторных батарей модуля «Природа».

5 августа. 167/358 сутки. Российским космонавтам в этот день пришлось заниматься ремонтом обоих контуров охлаждения в ББ. Каждому досталось по одному контуру. Во время ремонта КОБ2 Сергей Авдеев выполнил отбор пробы теплоносителя для последующей оценки на Земле наличия в контуре биопродуктов. Жан-Пьер готовил установку «Алиса» к следующему эксперименту по российской части программы GMSF, т.е. вывесил аппаратуру на жгутах (по семь резиновых жгутов в каждой из восьми точек подвеса) и установил на нее генератор вибраций. Затем, не включая аппаратуры «Алиса-2», Жан-Пьер провел поиск собственной резонансной частоты конструкции, визуально определяя ее колебания при трех различных частотах генератора. Провел он и ТВ-репортаж на Францию, хотя из-за отсутствия голосового канала «Земля-борт» через пункт в Улан-Удэ сеанс прошел в усеченном виде.

ЦУП провел тест трех нераскрученных гиродинов. Тестирование было решено продолжить 6 августа, оставив первый гиродин в модуле «Квант-2» (СГ1Д) и шестой в модуле «Квант» (СГ6Э) на магнитном подвесе, а гиродин СГ3Д – на резерве магнитного подвеса. Ночью по входу в зону видимости российских наземных пунктов было зафиксировано выключенное состояние систем «Воздух» и «Электрон», включенных космонавтами перед сном, по признаку «Повышение температуры электролита».

В этот день не удалось отправить радиogramмы в «пакетном» режиме и пришлось распорядок дня космонавтов на следующий день и время сеансов связи передавать голосом. Кроме этого, были зафиксированы сбои в обработке информации бортовой информационной телеметрической системой БИТС-2, -3. Зато удалось справиться с проблемами электропитания на модуле «Природа» и включить ЭВМ МОЦА. Хотя коррекция времени не была выполнена, удалось часть команд в МОЦА выдать в реальном времени. Так был организован сброс данных с компьютера МИПС и сброс цифровых массивов с лидара «Алиса». К сожалению, таким способом нельзя проводить управление комплексом дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и сеанс съемок пришлось отменить.

6 августа. 168/359 сутки. До обеда российские космонавты продолжали ремонт контура терморегулирования в Базовом блоке станции, отбирая пробы теплоносителя и атмосферы. В детекторе «Фантом» была проведена замена постоянных детекторов на новые, пришедшие с «Прогрессом». Старые детекторы подготовлены к возвращению, а новые установлены на постоянную экспозицию в надежде на прилет экипажа в феврале следующего года. Жан-Пьер провел ТВ-сеанс на Францию. В этот раз замечаний к проведению сеанса не было.

После обеда российские космонавты начали монтаж модельной установки «Волна-2А» в модуле «Квант» для проведения



Русский полковник (Афанасьев) и французский бригадный генерал (Эньере) в перерыве между работами

эксперимента «Тепловая модель» по регистрации на видеокамеру характера течения газожидкостной смеси в модельном канале. Целью эксперимента является разработка нового сепаратора для контуров терморегулирования. Используемый в настоящее время сепаратор от скафандров имеет недостаточную мощность для больших контуров, каким является контур терморегулирования.

Вечером Афанасьев провел исследование геометрии позвоночника WSG. Жан-Пьер помогал командиру устанавливать и снимать датчики с позвоночника. Сбои в системе БИТС продолжались. Удалось отметить, что не на всех программах опроса эти сбои присутствуют, и приступить к локализации неисправности в системе.

7 августа. 169/360 сутки. Большую часть времени российские космонавты занимались экспериментами с установкой «Волна-2А», остальное они потратили на завершение герметизации контура обогрева в ББ и взаимозамену преобразователей тока в аккумуляторных батареях №4 и 5 в модуле «Кристалл». Четвертой батарее это не помогло: после замены преобразователь отказал.

Вечером Виктор Афанасьев провел еще один сеанс эксперимента WSG. ЦУП выполнил коррекцию времени в МОЦА модуля «Природа», что означает возможность возобновления съемок Земли. В ручном режиме удалось провести зондирование облачности лидаром «Алиса».

ЦУП локализовал неисправность в системе БИТС. Ненадежными показали себя 8 из 16 программ системы. При выборе 9–16 программ опроса информация поступала сбойной в 50% параметров.

8 августа. 170/361 сутки. Космонавты отдыхали. Состоялись телефонные переговоры с семьями. В автомате прошли съемки территории Ближнего Востока, Казахстана, Алтая и Северного Китая видеосканером МОМС-2П.

Экипаж доложил, что лазеры лидара «Алиса» не работали. Жан-Пьер запустил эксперимент F13 на установке «Алиса-2».

9 августа. 171/362 сутки. Основной для экипажа продолжала оставаться работа с установкой «Волна-2А». По договоренности с французской стороной, помогать в экспериментах Сергею стал Жан-Пьер, т.к. Виктор Афанасьев занимался герметизацией контуров терморегулирования. В ходе эксперимента был уточнен технологический процесс слива жидкости из сепаратора, что позволило сократить время на проведение подготовительных работ. До обеда и Сергей и Виктор Михайлович выполнили по тренировке сосудов ног в костюме «Чибис» (МК-4), готовясь к возвращению на Землю.

Успешно прошел сброс информации по дистанционному зондированию Земли на пункт в Обнинске. Параллельно сбросу велась съемка в режиме непосредственной передачи на пункт сканерами МСУ-СК, МСУ-Э1 и МСУ-Э2. По-прежнему не работают лазеры лидара «Алиса». Дополнительный контроль показал отсутствие работы лазеров и на блоке электроники.

10 августа. 172/363 сутки. До завтрака экипаж в полном составе провел исследование сердца в покое. Это было правильное решение: день у космонавтов выдался напряженный. Планировалось завершить работы с «Волной-2А» и демонтировать установку, но так как удалось выполнить только 34 эксперимента из более чем 100, решено было продолжить их на следующей неделе. Кроме работ с «Волной-2А», Сергей выполнил установку кабель-вставки спектрометра «Мария-2» (эксперимент по исследованию взаимосвязи кратковременных, резких возрастаний потоков высокоэнергичных частиц с сейсмичностью Земли, солнечной активностью и магнитосферными возмущениями). Это сделано для того, чтобы обес-

Продолжение на с. 5

Затмение. Вид из космоса

А.Спирин

специально для «Новостей космонавтики»

11 августа конец *мира* не состоялся.

Уже с прошлого года средства массовой информации усиленно подогревали интерес жителей Земли к «катастрофическому» событию космического масштаба, якобы предсказанному Нострадамусом на август 1999 г. Мрачное пророчество привязывалось к полному солнечному затмению 11 августа, последнему в нынешнем тысячелетии. Даже Пако Рабанн, прославивший себя на ниве Высокой моды, решил заявить о себе еще и как о мудреце-прорицателе и поспешил сообщить человечеству, что в день затмения трагедия постигнет сразу два *мира*: наш подлунный мир и ОК «Мир». Якобы, последний, охваченный пламенем, рухнет 11 августа на Париж и похоронит «столицу мира» под своими обломками.

Однако в российском ЦУПе полное солнечное затмение, грандиозное небесное представление, могло бы вновь оказаться незамеченным, так как оно никоим образом не связано с безопасностью полета орбитальной станции. Предыдущие затмения заставляли наших космонавтов врасплох. Космический долгожитель и рекордсмен Валерий Поляков рассказывал, что однажды, находясь на орбите, он вдруг почувствовал что-то необычное. Оглядевшись, он обнаружил, что солнце пропало и наступила темнота, как будто кто-то опустил плотную штору. В иллюминаторе были видны солнечные батареи и Луна, закрывающая Солнце. Это был тот редчайший случай, когда станция оказалась на одной линии с Луной и Солнцем, а экипаж «Мира» стал очевидцем полного солнечного затмения. Тревожное состояние продолжалось недолго. Через 15 секунд вновь все стало привычным.

Впервые в истории пилотируемых космических полетов 11 августа полное затмение Солнца в плановом порядке наблюдал и фиксировал с орбиты экипаж ЭО-27 орбитального комплекса «Мир». В нынешнем году подробная информация в Интернете о предстоящем затмении Солнца наконец-то позволила ЦУПу заранее уведомить экипаж о предстоящем небесном явлении.

Наибольший интерес к наблюдению затмения из космоса проявили телевизионные компании, особенно из Венгрии и Румынии. Телекомпании желали, помимо прямой трансляции затмения из наземных пунктов наблюдения, расположенных на территории своих стран, получить также и «вид сверху». Им хотелось, чтобы космонавты рассказали, как же выглядит Земля, когда на нее падает тень Луны?

При подготовке к наблюдению затмения с орбиты в первую очередь был составлен прогноз прохождения траектории полета станции «Мир» и его соотнесение с траекторией прохождения тени Луны. Выяснилось, что экипажу «Мира» повезло – космонавты смогут наблюдать частное затмение Солнца и, что самое интересное, они единственные из жителей планеты смогут наблюдать движение тени по поверхности Земли. Правда, тень можно было наблюдать только на двух витках полета, в течение 10–15 минут на каждом, и только вне зоны радиовидимости российских станций слежения. Поэтому прямой телерепортаж о событии был невозможен.



Другой проблемой был выбор ориентации станции на период наблюдений. Расчеты показали, что расстояние от наблюдателя на ОК «Мир» до тени Луны на Земле будет минимальным приблизительно в момент прохождения станцией середины освещенного участка витка наблюдения. Было предложено построить инерциальную ориентацию осью +X Базового блока станции на Солнце. В этом случае решались сразу две проблемы – наблюдение Солнца через иллюминатор модуля «Кристалл», пригодный для фотографирования самого светила, и наблюдение Земли через иллюминаторы модулей «Квант-2» и «Природа». Диаметр последних (400 мм) предоставлял определенную свободу космонавтам при видеосъемке на большом удалении от траектории полета под углом к оптической оси соответствующих иллюминаторов. Планировалось, что В.Афанасьев и Ж.-П. Эньере будут через иллюминаторы «Кванта» и «Природы» снимать движение тени Луны по поверхности Земли на видеокамеры, а С.Авдеев – регистрировать на фотокамеру «Хассельблад» с длиннофокусным объективом (500 мм) затмение Солнца через иллюминатор модуля «Кристалл».

В день события, 11 августа, балкон Главного зала управления с утра был полностью забит представителями масс-медиа, готовыми продемонстрировать всему миру невиданное донныне зрелище. После входа в зону радиовидимости витка 77011 космонавты

вначале доложили о результатах своих наблюдений движения лунной тени по Земле, а затем продемонстрировали видеозапись. Интерес зрителей в ЦУПе и в Румынии, куда была организована прямая телевизионная трансляция, был вполне удовлетворен. Они увидели черное пятно с расплывчатыми краями, все более и более явственно различаемое на фоне белых облаков по мере подлета к нему станции. Выглядело оно, как заметил В.Афанасьев, «как-то зловеще» на мирном фоне бело-голубой Земли.

Минимального расстояния в 620 км до центра тени на поверхности Земли станция достигла в 13:14 ДМВ, находясь над французским побережьем Бискайского залива. В тот же момент сотни тысяч англичан наблюдали полное затмение Солнца вблизи г.Плимут.

В ходе сеанса связи видеозапись была продемонстрирована дважды – вначале с телекамеры В.Афанасьева, затем с телекамеры Ж.-П.Эньере. Полной неожиданностью явилось то, что диаметр темного пятна с размытыми краями на поверхности Земли оказался не около 100 км, как это предполагалось, а раза в полтора-два больше. Ж.-П.Эньере также снял на цифровую фотокамеру Землю с ясно видимым на ее поверхности темным пятном от тени Луны. Позднее этот снимок был передан через телеметрическую систему с использованием французской аппаратуры «Персей».

К сожалению, зарегистрировать со станции «Мир» диск Солнца, закрытый лунной тенью, на камеру «Хассельблад» не удалось из-за того, что солнечная батарея, хотя и была развернута ребром к наблюдателю, загораживала от Авдеева Солнце. Угловой размер несущего лонжерона СБ оказался больше углового размера Солнца, которое в этот момент находилось строго в плоскости солнечной панели. С.Авдеев быстро «перелетел» к иллюминатору, направленному на Землю, и тоже сделал ряд снимков тени Луны на земной поверхности.

На следующем витке космонавты вновь имели возможность наблюдать мрачное пятно затмения, однако условия наблюдения были уже существенно хуже. Когда станция пролетала над Кабулом, тень находилась уже над центральными районами Ирана. Да и график подготовки к спуску был настолько плотным, что С.Авдеев, например, на витке 77012 уже не любовался величественной картиной редкого природного явления, а тренировался к спуску в костюме «Чибис». И ему пришлось довольствоваться только комментариями «летавших» вокруг него и любовавшихся уникальным зрелищем В.Афанасьева и Ж.-П. Эньере.

Хотелось бы надеяться, что предсказания относительно кончины *мира* в августе 1999 г. оказались ошибочными не только в отношении подлунного мира, но и в отношении «Мира» космического. То, что прекращение пилотируемых полетов на «Мире» пришлось на август 1999 г., оказалось случайным совпадением.

Продолжение со с. 3

печить управление аппаратурой на беспилотном участке по командной радиолинии, а не через вычислительную машину, как это реализуется в пилотируемом полете.

Виктор Михайлович, кроме ремонта системы терморегулирования, выполнил два сеанса работы по эксперименту «Когни-лаб» и эксперимент BSMD по исследованию жесткости кости. Жан-Пьер в этот день выполнил тренировку МК-4 и архивировал данные на компьютере.

ЦУП провел наддув атмосферы станции на 23 мм рт.ст.

Четвертый и пятый гиродин на модуле «Квант-2» так часто «сваливаются» на резерв магнитного подвеса, что специалисты решили более не переводить пятый гиродин на основной магнитный подвес, если он перейдет на резерв.

В автомате состоялись съемки территории Ближнего Востока, Средней Азии, Алтая и Саян видеосканером МОМС-2П.

11 августа. 173/364 сутки. Этот день еще раз подтвердил необходимость постоянно пребывания экипажа на околоземной орбите. Космонавтам удалось выполнить видеосъемку тени от Луны на Земле во время солнечного затмения. Ориентация станции была построена таким образом, чтобы была возможность и наблюдать «пятно» на Земле, и вести фотосъемку Солнца во время затмения. В интервале времени 13:00–13:20 орбитальный комплекс был сориентирован так, чтобы через иллюминаторы модулей «Природа» и «Квант-2» можно было наблюдать за «пятном» на Земле, а через иллюминатор модуля «Кристалл» непосредственно видеть Солнце. Авдеев пытался смотреть на Солнце, но солнечные батареи Базового блока, даже установленные оптимальным образом, помешали увидеть его в маленький иллюминатор. Афанасьев и Эньере, каждый своей камерой, выполнили видеосъемку «пятна» на Земле. Эта информация была оперативно (13:20–13:30) передана в ЦУП, и сначала специалисты, а затем и телезрители смогли увидеть солнечное затмение взглядом из космоса.

Помимо этой интересной работы, космонавты выполнили тренировку МК-4 (Афанасьев, Авдеев), эксперимент «Когни-лаб» (Афанасьев, Эньере), совместное включение трех датчиков измерения микроускорений на станции (ВМ-09, «Диналаб» и «Дакон»), установленных на разарретированной виброзащитной платформе ВЗП-1К (Авдеев), замену кассеты сканера МОМС-2П (Авдеев), замену вакуумного насоса системы очистки атмосферы «Воздух» (Авдеев), завершение герметизации контуров терморегулирования (Афанасьев). ЦУП провел еще один наддув атмосферы станции. На этот раз – за счет средств корабля «Прогресс» на 10 мм рт.ст.

12 августа. 174/365 сутки. Виктор Михайлович в этот день занимался ремонтом двух гироинов (СГ1Д и СГ6Э), а Сергей осматривал места, пораженные бактериями, с целью их дальнейшей обработки фунгистатом. Жан-Пьер выполнил тренировку МК-4 в штанах «Чибис», два сеанса эксперимен-



Лицом к лицу с Первым спутником

Затмение. Вид с Земли

М.Побединская. «Новости космонавтики»

11 августа нашему корреспонденту посчастливилось наблюдать величественную картину солнечного затмения в полосе полной фазы, которая длилась 2 мин 23 сек.

В этот день все заблаговременно расположились на небольшом холме у морского побережья близ болгарского местечка Шабла недалеко от румынской границы. Народу вокруг было предостаточно, многие специально приехали в Болгарию, прихватив с собой телескопы, бинокли, кинокамеры, фотоаппараты, чтобы стать очевидцами события и пополнить свои коллекции уникальными видеофильмами и фотографиями.

С приближением времени «Ч» ожидания чуда становилось все тревожнее. (Представляете, какой суеверный ужас вызывало у людей, живших в далекие от нас времена, внезапное наступление ночи среди бела дня!) Теперь и мы увидели, что при абсолютно безоблачном небе ослепительный диск Солнца начал уменьшаться. Вначале это можно было заметить только глядя на Солнце через специальный плотный светофильтр, а вокруг мало что менялось. Но вот когда фаза затмения составила примерно 0,8, а Солнце превратилось в тоненький бледный серпик, дневной свет начал ослабевать и казалось, что весь мир стал погружаться в зловещий, совершенно неестественный зеленоватый сумрак.

Температура воздуха стало быстро падать, цветы закрыли свои венчики, птицы перестали петь, а в ближайшем селении

отчаянно завывала собака. Я наблюдала событие «живьем», невооруженным глазом, жалко было тратить драгоценные секунды на то, чтобы прильнуть глазом к объективу. Хотелось вобрать в себя как можно больше впечатлений от зрелища магического и завораживающего. Глаза разбегались в прямом смысле этого выражения. Хотелось охватить взглядом все: и «бегущие тени» на поверхности земли, которые бывают в начале и конце полной фазы, и совершенно неестественную, тревожную ленточку розовой зари, опоясавшей горизонт по всей длине (!), и трагедию исчезновения светила, разворачивающуюся в этот момент на небесах.

И вот наступил момент, когда Луна почти полностью закрыла Солнце и на краю остались лишь несколько светящихся точек, образованных неровностями лунного лимба (их называют «четки Бейли»). Через несколько секунд погасли последние лучи солнечного света и солнечная корона засияла во всем своем великолепии, а на месте исчезнувшего Солнца был виден лишь зловещий черный диск. На небе появилось несколько ярких звездочек. Могу без преувеличения сказать, что у всех присутствующих перехватило дыхание. У меня было такое впечатление, что время остановилось. На самом деле, прошло немногим более двух минут – и события стали разворачиваться в обратной последовательности: появились «четки Бейли», затем тоненький серпик Солнца, похожий на молодой месяц. Этот серпик медленно увеличивался в размерах, и вот яркий, ослепительно яркий после «пережитой ночи», диск нашего дневного светила вновь засиял в небесах!

Как сказала одна из наших соотечественниц, «теперь все мы, пережившие волнующий момент полного солнечного затмения, стали немного другими...».

та «Когнилаб» и один сеанс эксперимента BSMD; затем он разобрался с аппаратурой «Алис-2», которая выключилась во время проведения эксперимента F13.

После обеда Сергей заменил сменные панели насосов в контуре обогрева КОБ1 и взял три пробы теплоносителя. Виктор Михайлович в это время проводил взаимозамену преобразователей тока в модуле «Природа» и «Кристалл». В это время сработала сигнализация «Напряжение мало» на модуле «Кристалл», но серьезных последствий не было. Пришлось выключить «Электрон» и оранжевую «Свет» и перебросить часть электроэнергии с модуля «Квант-2» на модуль «Кристалл» для скорейшего восстановления баланса электроэнергии.

В автомате состоялась съемка территории побережья Азовского моря и Северного Кавказа аппаратурой МСУ-СК, «Икар-Дельта» и «Исток-1». Проведенное на этом же сеансе включение лидара «Алиса» подтвердило ранее сделанные выводы, что лазеры «Алисы» вышли из строя.

13 августа. 175/366 сутки. Ровно год назад Сергей Авдеев вместе с Геннадием Падалкой и Юрием Батуриным стартовали к станции «Мир». Его товарищи уже давно на Земле, а он все летает и летает. Поздравить космического долгожителя в этот день пришли многие, в том числе и руководитель полета Владимир Соловьев, который поздравил Сергея со вторым (после рекорда Валерия Полякова) по длительности космическим полетом и с абсолютным лидерством по общему пребыванию в космосе.

Символичным было проведение в этот день тренировки по спуску, которая заняла большую часть времени экипажа до обеда. Во второй половине дня Сергей Авдеев переписывал на специально присланные жесткие диски научную информацию по множеству экспериментов, проведенных во время экспедиции. 700 Мбайт информации подготовил Сергей к возвращению на Землю. Афанасьев и Энъере выполнили по се-

13 августа.

Сегодня исполнился год пребывания Сергея Авдеева на космической орбите. До этого достичь годового рубежа на орбите довелось троим космонавтам. Владимир Титов и Муса Манаров провели на орбите высокосный год – 366 суток, и до сего дня только Валерий Поляков провел в космосе более года. С утра в ЦУПе на электронном табло в ГЗУ светилась надпись: «Сегодня ровно год со дня старта в космос Сергея Авдеева! От всей души поздравляем!». Руководство полета и коллеги на специально выделенном сеансе связи поздравляли «юбиляра».

Конечно, помнили об этой, немного грустной для них дате, и родные С.Авдеева. Они попросили у ЦУПа предоставить в этот день короткое «радиосвидание» с Сергеем.

Редакция «Новостей космонавтики» от души поздравила «именинника» и пожелала Сергею Авдееву на втором году его затяжного полета удачи и здоровья.



Из «окошка» станции Сергею Авдееву не видно ни Москвы, ни жены, ни дочек...

ансу эксперимента «Когнилаб». В автомате состоялась съемка территории Северной Америки, полуострова Калифорния, Великих озер и полуострова Лабрадор видеосканером МОМС-2П.

14 августа. 176/367 сутки. До завтрака экипаж провел измерение массы тела и объема голени. Затем для российских космонавтов была предложена замена приемопередатчика системы «Квант-В», которая заняла у них весь день. Жан-Пьеру даже физкультуру пришлось переносить в модуль «Кристалл», т.к. работы по замене модуля велись в отведенном для ее выполнения районе. В этот же день космонавты провели фотосъемку компьютера Wiener Power, который фирма R.&K. передала им бесплатно и который без сбоев служил все это время. При работе на установке «Алис-2» Жан-Пьер допустил ошибку при включении генератора вибрации и вентилятора охлаждения, в результате чего произошло отключение аппаратуры.

15 августа. 177/368 сутки. Чувствуется приближение финала экспедиции. Члены экипажа трудятся, забывая про выходные. Вот и в это воскресенье у них много работы. Но первым делом они поздравили космонавта, заместителя генерального конструктора РКК «Энергия» Валерия Рюмина с 60-летием. Затем поочередно провели тренировку МК-4. После обеда экипажу дали немного отдохнуть, поговорить по телефону с родными.

Не жалея пленки работал в этот день видеосканер МОМС-2П. 16 минут непрерывно проводилась съемка территории Ирландии, Великобритании, других стран Европы, а также Турции и Персидского залива.

16 августа. 178/369 сутки. После завтрака, которому предшествовало приветствие фестивалю искусств «Россия – новый век», члены экипажа провели примерку разме-

щения в ложементы «Казбек». Они оценили удобство размещения в ложементе и сохранение равномерного контакта тела с опорными поверхностями под шейю, тазом и позвоночником. Выполненная проверка работоспособности подсистемы сбора сообщений №2 в БИТС помогла определить причину сбоев в системе.

После обеда космонавты продолжили работы на установке «Волна-2А». При проведении экспериментов №88-90 экипаж заметил, что компрессор не обеспечивает заданных характеристик по нагнетанию воздуха в ресивер. В связи с этим эксперименты по «Тепловой модели» были приостановлены, и в оставшееся время космонавты выполнили четыре эксперимента по теме «Сепаратор-2». Жан-Пьер, помимо тренировки в «Казбеке», выполнил тренировку в «Чибисе» и провел сеанс эксперимента «Когнилаб». Всем комплексом модуля «Природа» выполнялись съемки территории Европы, России, Ирана и Пакистана.

17 августа. 179/370 сутки. Консервация станции набирает ход. Была демонтирована и убрана на хранение установка «Волна-2А», собран урожай в оранжевую «Свет», проведена консервация большинства компьютеров. Пуск эксперимента по выращиванию микрокристалла арсенида галлия в технологической печи «Кратер-ВМ» не состоялся из-за проблем с работой насосов контура охлаждения. Кроме работ с научным оборудованием, была подготовлена вода для «Электрона», выполнена проверка газоанализатора кислорода. Тест телевидения через систему «Квант-В» показал хорошие результаты. Качество картинки через пункт в Улан-Удэ было лучше, чем через пункт в Уссурийске.

18 августа. 180/371 сутки. Неудачей завершился пуск 5-суточного процесса в печи «Кратер-ВМ». Насосы системы охлаждения через виток после включения показали пе-

В защиту «Мира»

В.Лындин. «Новости космонавтики»

«В защиту мира вставайте, люди!» Эти слова из популярной полвека назад песни невольно вспоминаются, когда задумываешься о судьбе орбитальной станции «Мир». Да, и этот «Мир» сейчас нуждается в защите. Дальнейшая участь станции – это будущее всей российской космонавтики. В конечном счете – это и судьба России, потому что космонавтика, в первую очередь пилотируемая, дает стране высокие технологии. А в XXI веке у государства без них нет будущего... И все, кто понимает это, кому безразлична судьба страны, поднимают свой голос в защиту станции «Мир».

16 августа. На связи с экипажем президент Евразийского физического общества профессор Сергей Петрович Капица.

– Виктор Михайлович, Сергей Васильевич, Жан-Пьер, – обращается он к экипажу станции «Мир». – Мы рады вас приветствовать и собрались здесь, потому что очень озабочены существованием вашей станции. Очень легко прервать то, что было сделано за минувшие десятилетия, в течение которых создавались и развивались космические станции. Это вопрос не столько финансовый, сколько политический. Мне хотелось бы здесь, в Центре управления полетами, обратиться прямо к президенту России. Будет ли первое правление нового демократического строя в нашей стране отмечено гибелью космической станции или же мы пронесем эстафету, заложенную нашими предшественниками, дальше в космос?..

В перерыве между сеансами связи С.П.Капица здесь же, в ЦУПе, провел заседание «круглого стола» под девизом «Станция «Мир» – во имя будущего России и человечества». В заседании приняли участие первый вице-президент Федерации космонавтики России А.Д.Курланов, президент Российской академии культуры О.Г.Чесноков, заместитель директора ЦНИИ машиностроения В.И.Лукиященко, заместитель руководителя полета станции «Мир» В.Д.Благов, космонавты А.Н.Березовой и А.П.Арцебарский, представители Министерства культуры России, Международного центра Рерихов, благотворительного фонда сохранения станции «Мир» и других организаций.

Все участники заседания с разных позиций приходили к одному выводу – необходимости сохранения станции «Мир». В выступлениях неоднократно подчеркивалось, что, хотя станция создавалась как своя, национальная, она давно уже перешагнула эти рамки и по существу стала первой международной космической

станцией. Регулярные полеты космонавтов из других стран, научная аппаратура, созданная за рубежом, сделали нашу ОС объектом международного значения. Рассматривалась станция и как объект современной культуры в широком понимании, включающем научные знания.

Что же касается технических аспектов, то станция «Мир» сейчас вполне работоспособна и может эксплуатироваться еще не один год. Заменить ее в настоящее время нечем. Строящаяся Международная космическая станция станет конкурентоспособной по отношению к нынешнему «Миру» только лет через пять-семь.

Участники «круглого стола» сошлись и в том мнении, что одной благотворительностью обойтись нельзя. Ни один крупный проект нельзя реализовать без государственной поддержки. С.П.Капица рассказал, как он обсуждал с советниками американского президента по науке и технике программу «Аполлон» полета человека на Луну. Советники были против этого проекта, считали его экономически нецелесообразным. Но было принято политическое решение – и полет состоялся. А сам проект послужил, кстати, мощным стимулом к развитию компьютерной техники.

Подобные примеры можно найти и в нашей стране, даже в дореволюционной России. Так, Александр III, проявив политическую волю, принял решение о строительстве Транссибирской железнодорожной магистрали, от которого его многие отговаривали. Но не будь построена эта магистраль, отметил С.П.Капица, то неизвестно, в каких границах осталась бы Россия.

Экипаж станции «Мир» полностью согласился с результатами обсуждения. Виктор Афанасьев лишь обратил внимание на необходимость более корректных формулировок в отношении станции.

– Как-то все уже привыкли, что ли, и не замечают, – сказал он, – когда обращаются к нам, то станцию называют вашей или этой, как будто она только тех космонавтов, которые находятся на ней. Станция «Мир» – это российская, это наша с вами станция. *Наша* станция! Так ее надо называть. Она воплощает технический прогресс всего человечества и поэтому должна жить долго.

– На станции «Мир» накоплен огромный опыт международного сотрудничества, – добавил Сергей Авдеев. – Переоценить его невозможно. Экипажи, которые работали здесь, попадали в различные ситуации и с честью из них выходили. Хотелось бы, чтобы этот опыт они использовали в своих новых полетах и на других станциях.

– Нужна политическая воля для существования станции «Мир» в обозримом будущем, – подвел итог встречи С.П.Капица. – И эта политическая воля должна исходить от президента нашей страны. Будет парадоксально, если десять лет правления первого президента России будет отмечено уничтожением космической станции, которая была знаком присутствия нашей страны в космосе, знаком ее величия, знаком ее научно-технического потенциала.

репад давления, равный нулю. Попытки при помощи ручного насоса создать избыточное давление в контуре с целью уничтожения пузырей воздуха на насосе к успеху не привели. Без охлаждения печь проработала менее 5 часов и была выключена Сергеем Авдеевым.

Основную часть времени космонавты укладывали удаляемое оборудование в «Прогресс», а возвращаемое – в «Союз». Помимо этого, Афанасьев выполнил перезаправку контура охлаждения лидера «Алиса», закачав вместо воды с хромпиком в контур охлаждения глицерин, чтобы обеспечить незамерзаемость жидкости, а соответственно, и безаварийность во время беспилотного полета станции. Сергей выполнил замену блока колонок очистки в системе регенерации воды из конденсата и отбор проб атмосферы, а Виктор Михайлович и Жан-Пьер выполнили эксперименты «Когнилаб» и «Портапресс». ЦУП провел оценку точности построения ориентации на теневых участках орбиты с использованием приборов инфракрасной вертикали (ИКВ), установленных на «Прогрессе», в Базовом блоке и модуле «Квант».

19 августа. 181/372 сутки. Состоялась еще одна тренировка по спуску, на которой были закрыты замечания по предыдущей. Оставшееся время было поделено между тренировками в «Чибисе», отбором проб конденсата с поверхности и подготовкой возвращаемого оборудования. Успешно прошел сеанс сброса информации по дистанционному зондированию Земли на пункт в Обнинске. Этим сеансом завершилось выполнение программы съемок Земли. ЦУП выполнил раскрутку и ввод в контур управления шестого гироскопа на модуле «Квант».

20 августа. 182/373 сутки. В 05:57 утра ЦУП выполнил подъем (фазировку) орбиты станции «Мир». После импульса высота полета стала 356 на 372 км. К сожалению, не обошлось и без ошибки: в циклограмме на восстановление ориентации после коррекции отсутствовала директива перехода на гиродины. В результате лишние витки станции «простояла» на двигателях и было потеряно 8 кг топлива.

Основной работой экипажа в этот день были обработка поверхности станции фунгистатом и отбор проб микрофлоры. Жан-Пьер выполнил тренировку в «Чибисе» и разобрал схему измерений микроускорений по эксперименту «Диналаб». Виктор Афанасьев инициативно провел осмотр контуров терморегулирования в ББ. На контуре КЮБ2 им была обнаружена капля



Novosti kosmonavtiki forever!



Тренировки и еще раз тренировки, не забывая про медицину

теплоносителя, которую он удалил и провел дополнительную герметизацию.

21 августа. 183/374 сутки. Наступила суббота, но космонавты продолжают трудиться: до спуска всего неделя, а еще много надо сделать. С утра у экипажа в течение двух сеансов была пресс-конференция с российскими и иностранными журналистами.

В этот день Виктор Михайлович выполнил замену фильтров в газоанализаторе водорода, заменил поглотительный патрон в газоанализаторе воды и вентиляторы в газоанализаторах водорода и углекислого газа. Сергей в это время проводил калибровку ультрафиолетовой аппаратуры «Фиалка-ВМ» по звезде λ Скорпиона. После обеда Афанасьев консервировал и переносил из модуля «Природа» российскую медицинскую аппаратуру, а Жан-Пьер выносил из этого же модуля аппаратуру «Диналаб». Затем все трое провели подгонку перегрузочного костюма «Кентавр» и сделали влажную гигиеническую уборку.

22 августа. 184/375 сутки. Утром, еще до подъема экипажа ЦУП провел дозаправку

Прощальная пресс-конференция

В.Лындин. «Новости космонавтики»

21 августа. Вопреки ожиданиям, несмотря на выходной день и не очень удобное время, представители средств массовой информации уже с девяти утра (более чем за час до начала сеанса связи) стали съезжаться в ЦУП на пресс-конференцию с экипажем орбитальной станции «Мир». В плотном графике работы экипажа на завершающем этапе экспедиции руководители полета смогли выделить для прессы только два коротких сеанса – в сумме это не более 18 минут. Увы, в таких случаях приходится только сожалеть об отсутствии спутника-ретранслятора.

Пресс-конференцию начали, не дожидаясь появления телевизионной картинкой со станции. К экипажу обратился Владимир Безяев (радиостанция «Маяк»):

– Нас очень много здесь. Мы будем задавать короткие вопросы и надеемся получить короткие, лаконичные ответы. Ну что, «Дербенты», хотя картинки пока нет, будем работать, экономим время. Итак, мой вопрос. Предварительные итоги полета, как себя чувствует Сергей, теперь уже абсолютный рекордсмен, а самое главное – перед землетрясением в Турции видели ли вы серебристые облака или полярные сияния? Жду ответа. Спасибо.

Виктор Афанасьев был немногословен:

– Та программа, которая стояла перед нашей, 27-й, экспедицией, она выполнена. Даже многие работы сделаны дополнительно. К сожалению, горько сознавать, что мы не встретим на борту экипаж для смены, который с сентября 89-го года приходил на станцию каждый раз... Ну а что касается Сергея, он скажет сам.

Сергей Авдеев тоже отвечал кратко:

– Самочувствие нормальное. Жалко, что вы не видите картинку, могли бы убедиться воочию. Ну а по серебристым облакам... Мы их часто видим, практически с начала полета, но не привязаны они были ни к каким землетрясениям.

Александр Бельянский из телекомпании АСТ от имени зрителей-газетчиков интересуется, пролетают ли космонавты над районами газовых месторождений и как выглядят из космоса газовые факелы, нити газопроводов?

– Мы пролетаем только над районом Астраханской области, – разочаровывает его Афанасьев. – А факелы видны ночью пре-

красно. К сожалению, сибирские месторождения нам не видны. А что касается ниток газопроводов, этого мы не видели.

Авдеев отметил, что очень красиво факелы видны ночью в море – такие яркие точки на абсолютно черной поверхности. Но это не районы России.

Вопрос телекомпании Ren-TV:

– Как вы оцениваете состояние станции «Мир»?

Вопрос этот задают довольно часто разным космонавтам, и все они едины в своем мнении. Виктор Афанасьев не исключение:

– Станция «Мир» сейчас в лучшем состоянии, чем она была в 97–98-м годах. И готова пролетать как минимум еще 2–3 года. Все зависит от политики на Земле.

Валерия Заремба («Новости», ТВ-Центр) спрашивает:

– Скажите, как у вас будет проходить период реабилитации после посадки?

– Как обычно у всех, – отвечает Афанасьев. – Две недели в Звездном городке, затем месяц или на море, или в горных условиях в Кисловодске.

Валерий Бабердин (агентство «Интерфакс»), отмечая большую работу экипажа по переводу станции в беспилотный режим эксплуатации, хочет знать, насколько надежным будет этот этап полета без экипажа.

– Сколько бы мы ни сделали, – философски замечает командир экипажа, – но, тем не менее, у нас уже есть большой опыт пилотируемых полетов. А в беспилотном режиме... Я не хотел бы, чтобы станция летала в беспилотном режиме очень долго, как бы ни надеялись на его надежность.

И последний вопрос от российской прессы:

– Это Олег Лебедев, РИА «Новости». Дорогие космонавты, я желаю вам успешного возвращения на Землю. И у меня вопрос к Жан-Пьеру Энере. Как проходит эксперимент «Генезис» с саламандрами и возьмете ли вы их с собой на Землю?

– Мы будем переносить саламандры на Землю, – отвечает французский астронавт по-русски. – Научные результаты... Я думаю, на Земле ученые лучше, чем меня, могут отвечать таким вопросам. Я думаю, что это удовлетворительный эксперимент.

– Как себя чувствуют саламандры? – не унимается Олег Лебедев.

– Как они что? – не понял Энере.

– Как чувствуют себя саламандры? Как здоровье их? – объясняет ему товарищи по экипажу.

– Саламандры... Ну, сегодня они ничего не сказали, – шутит Жан-Пьер. – Настроение не так, наверное.

Кроме российских, в пресс-конференции участвовали также представители французских средств массовой информации, которые задавали свои вопросы как из нашего ЦУПа, так и из Центра в Тулузе.

станции азотом из баков корабля «Прогресс». У космонавтов был день отдыха, поэтому они могли позволить себе встать позже. В течение дня члены экипажа разговаривали со своими семьями по телефону, отдыхали. ЦУП в это время проводил оценку эффективности солнечных батарей модуля «Квант».

23 августа. 185/376 сутки.

С утра на связи с экипажем руководитель полета Владимир Соловьев:

– Ребята, я о чем хотел поговорить-то... Неделя завершающаяся началась. Как у вас там обстановка?

– Обстановка нормальная, – докладывает Афанасьев, – как обычно перед спуском.

– Ну вот, Витя, и я к тебе, как обычно, как к командиру обращаюсь, – говорит Соловьев. – У нас перед каждым этапом устанавливаются определенные приоритеты. И сейчас первый приоритет – это ваша подготовка к посадке. Посадка складывается из двух этапов. Первый этап – безусловное понимание, как садиться в «Союзе», начиная с расстыковки. И второе – неукоснительное выполнение всех требований, связанных с укладкой: что – в СА, на Землю, что – в БО, на выброс, на утилизацию. Ну и, помимо посадки, второй приоритет (меньший по значимости, но, подчеркиваю, в высшей степени важный) – это консервация станции. Вы прекрасно понимаете, что уходите и никто не остается. Тут нужно все в высшей степени хорошо посмотреть и проверить, потому что потом, после вас, будет некому... У нас 25-го, в среду, будет первая посадочная комиссия. Следующая будет в ночь перед вашей расстыковкой. В общем, тут уже надо все-все подытоживать. И заранее, я, конечно, слабо в это верю, но прошу экипаж перед посадкой чуть-чуть поспать. А то, когда потом разговариваешь с космонавтами, редко кто говорит, что мы чуть-чуть прилегли.

Командир экипажа не возражает против такой рекомендации:

– Да, желательно хотя бы три-четыре часа.

– Не три-четыре, – поправляет его руководитель полета, – а побольше.

– Побольше, из опыта, не получается, – вздыхает Афанасьев.

– Не получается, я понимаю, – продолжает мягко настаивать Соловьев. – Но опыт-то этот негативный. Договорились?... Значит, два таких приоритета. Это посадка в первую очередь. Она разбивается на две вещи: динамика и укладка. И консервация – второй приоритет... Ну и, конечно, если есть какие-то вопросы, не откладывайте на потом, а нам сразу.

На том и договорились. А что касается вопросов, то в них недостатка не было. Практически полностью все сеансы связи были заняты переговорами по подготовке к спуску и консервации станции (по двум приоритетам, как сказал Владимир Соловьев). И космонавты до мельчайших подробностей уточняли все нюансы этой кропотливой работы.

Несмотря на плотный радиообмен, тем не менее, иногда в сеансах связи выкраивалось время для «нормального человеческого» общения. – В.Л.



«Постриг в космонавты»



«Главный» размер у человека в космосе – объем голени

Итак, 23 августа космонавты укладывали результаты своей работы в спускаемый аппарат, проводили тренировки в «Чибисе». Утром они должны были отключить систему обеспечения температурного режима (СОТР) в стыковочном отсеке и закрыть его люк, но из-за отсутствия рекомендаций по отключению СОТР работы по консервации были сдвинуты на 12 часов «вправо». Кроме этого, космонавты закрыли люк между приборно-научным (ПНО) и приборно-грузовым отсеком (ПГО) в модуле «Квант-2» и начали контроль герметичности отсека: опять возникло подозрение на негерметичность станции в целом. В ночь на 24 августа было снято питание с научной аппаратуры модуля «Природа».

24 августа. 186/377 сутки. Все ближе день расставания со станцией, и вот командир

экипажа провел уже частичную консервацию системы подачи консерванта и полную консервацию системы регенерации воды из урины. В рамках запланированной проверки Сергей Авдеев провел контроль герметичности системы «Воздух» и работы вакуумного насоса. Замечаний к работе системы нет. До обеда Сергей также перенес семь емкостей с уриной в бытовой отсек транспортного корабля и выполнил исследование микропримесей в газовой среде станции. Жан-Пьер извлек блоки памяти из аппаратуры «Спика» и «Экзек» (изучение воздействия космического излучения на электронные компоненты внутри и снаружи станции, исследование радиационной обстановки) и провел тренировку в «Чибисе».

После обеда космонавты продолжали укладывать отработанное оборудование в

«Прогресс», удалили неиспользованные продукты. Последние рекомендации по поведению во время спуска им дал специалист ИМБП. Сергей провел перезапись базы инвентаризации на возвращаемый жесткий диск и заменил блок автономной записи информации в аппаратуре «Спрут». После ужина Жан-Пьер перенес аппаратуру «Алис-2» из модуля «Природа» в ББ.

В сеансе 22:50–23:05 прошел тест системы управления движением корабля «Союз». Пока Афанасьев проверял срабатывание двигателей по всем каналам, Сергей Авдеев провел регистрацию работы двигателя на ультрафиолетовую аппаратуру «Филка».

25 августа. 187/378 сутки. Утром космонавты покинули модуль «Природа», который был домом для Авдеева и Эньере, перенесли свои вещи в «Кристалл» и начали консервацию «Природы». Они выключили там освещение, вентиляцию и закрыли люк. В рамках проверки герметичности был закрыт и люк в модуль «Квант-2». Для обеспечения вентиляции станции на беспилотном участке космонавты по-новому проложили воздуховоды.

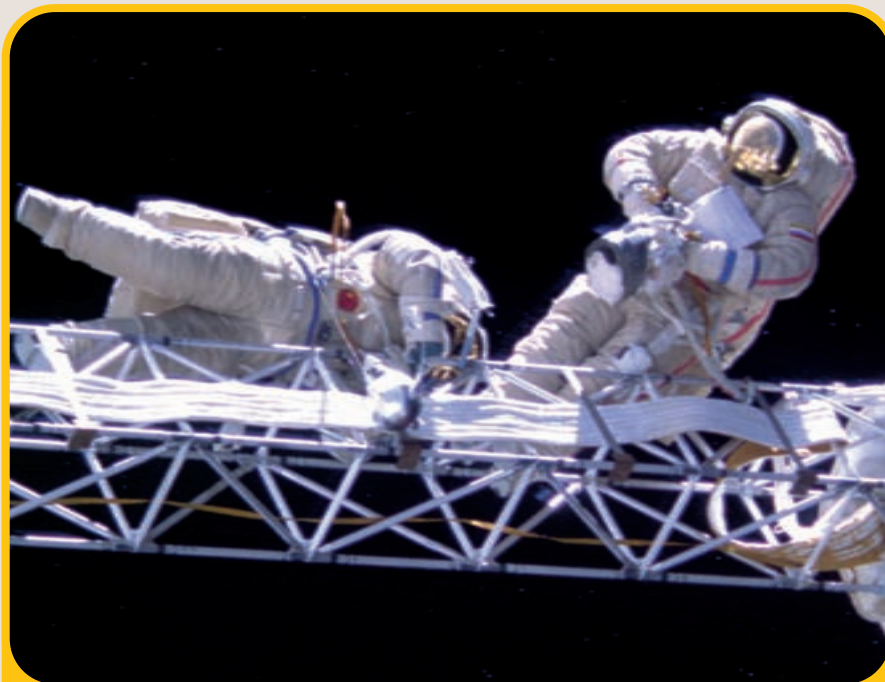
Вечером на связь с экипажем вышел руководитель полета Владимир Соловьев и подтвердил экипажу посадку рано утром 28 августа. Так как негерметичность на станции не была найдена, экипажу было предложено зайти завтра в закрытые отсеки и перевести клапан выравнивания давления в положение «открыто», чтобы увеличить контролируемый объем станции. С этой же целью был проведен наддув станции из обеих секций корабля «Прогресс». Операции по закрытию люка в «Прогресс» были перенесены на 26 августа.

26 августа. 188/379 сутки. Кроме тренировок в «Чибисе», космонавты выполнили замену аккумуляторной батареи в ББ станции и отключение магистралей откачки конденсата от системы регенерации воды из конденсата. После обеда была проведена замена еще одной батареи, на этот раз в модуле «Кристалл» и пролив блоков магистралей СВК-2 водой с повышенным содержанием серебра, во избежание роста микрофлоры. Был выключен и подготовлен к работе на беспилотном участке блок очистки от микропримесей, проведена замена блока фильтров газоанализатора углекислого газа, профилактика клапанов системы вакуумирования гиродинов в модулях «Квант» и «Квант-2», замена фильтров на пылесборниках в ББ.

После ужина консервация была продолжена. Афанасьев выключил «Электрон»

В течение всего дня 26 августа в космическом эфире звучала то русская, то французская речь. Но вот женский голос с заметным акцентом говорит по-русски:

- Доброе утро, «Дербенты»! Это Клоди на связи.
- Клоди Андре-Дез – жена и дублер французского астронавта Жан-Пьера Эньере.
- Завтра я полечу на пункт посадки, – сообщает она экипажу. – Мягкая посадка всем. И до скорого...
- Спасибо. До скорого. Всего доброго... – отвечают космонавты.
- Тебе надо заказать для нас хорошая погода, – шутливо озадачивает жену Жан-Пьер.
- Мы уже все проверили, – успокаивает его Клоди. – Небольшая облачность, видимость хорошая, ветер слабый, нежарко. Все для вас, все готово... – В.Л.



Работа в космосе меньше всего напоминает прогулку на открытом воздухе



Сколько центнеров с гектара космической пшеницы будут снимать наши потомки?

в модуле «Квант» и законсервировал его. Сергей законсервировал «Родники» в модулях «Квант-2» и «Кристалл». Затем они вдвоем расконсервировали корабль «Прогресс», демонтировали стяжки, соединяющие модуль «Квант» и «Прогресс» и в сеансе 22:09–22:19 закрыли люк ТКГ. После

контроля герметичности они провели консервацию модулей «Квант-2» и «Кристалл».

Перед сном космонавты передали в ЦУП видеосообщение о закрытии переходного люка в станцию и сообщили о текущем состоянии люков: люк ПНО/ШСО закрыт, люк ПХО/модуль «Природа» закрыт, люк СО/ПСО модуля «Кристалл» тоже закрыт. Клапан выравнивания давления ПХО/СУ модуля «Природа» открыт. ЦУП выполнил наддув комплекса из двух секций шарбаллонов до 797 мм рт.ст.

27 августа. 189/380 сутки. «Крайние» сутки пребывания экипажа на станции. Большая часть работ выполнена, поэтому космонавты отдыхали до 12 часов дня. После подъема – последние укладки возвращаемых

– «Дербенты», я – девятнадцатый-первый, – вызывает экипаж сменный руководитель полета. – По нашим данным, к закрытию люка все готово. Поэтому закрываем люк в соответствии с программой в 21:10 (ДМВ).

– Хорошо, – соглашается командир экипажа.

И вот наступает грустный момент прощания с опустевшим космическим домом.

– Мы покидаем станцию с горечью в душе, – говорит Афанасьев.

– Станция, которую мы сейчас покидаем, – продолжает Авдеев, – находится в хорошем состоянии, условия для работы здесь самые благоприятные.

Эньере полностью разделяет мнение своих товарищей по экипажу.

Космонавты уходят в корабль «Союз ТМ-29» и закрывают переходные люки. Станция «Мир» впервые после 8 сентября 1989 г. остается без экипажа. – В.Л.

мого оборудования. Затем обед в 17 часов. После обеда космонавты выключили систему «Воздух» как в Базовом блоке, так и в модуле «Квант», законсервировали систему регенерации воды из конденсата и ассенизационное устройство (АУ), провели кон-

сервацию розеток ББ и пультов. Удаленные блоки АУ поместили в бытовое отсека корабля «Союз»; законсервировали телефонно-телеграфную систему. Начиная с сеанса 19:32–19:41 космонавты вели связь средствами транспортного корабля.



Дистанционное зондирование Земли в ручном режиме



«Это все, что останется после меня...»

Расстыковка

В следующем сеансе, 21:02–21:17, космонавты доложили о закрытии люка в транспортный корабль. В это время для журналистов на балкон ЦУПа был передан заранее записанный ТВ-сюжет о закрытии люка. Затем последовал часовой контроль герметичности, работа по документации корабля, и в 00:17, с задержкой на три минуты, произошло историческое покидание экипажем станции «Мир», технического чуда века. После этого ЦУП выполнил наддув станции до 817 мм рт.ст.

НОВОСТИ

✓ Указом Президента РФ №789 от 17 июня 1999 г. за заслуги в области летных испытаний и исследований новой авиационной техники почетное звание «Заслуженный летчик-испытатель Российской Федерации» было присвоено космонавту-испытателю, заместителю начальника Летно-испытательного центра Летно-исследовательского института им. М.М.Громова Сергею Николаевичу Тресвятскому. – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ 16 августа 1999 г. Президент Российской Федерации Б.Н.Ельцин направил поздравление летчику-космонавту СССР, дважды Герою Советского Союза В.В.Рюмину. В поздравлении, распространенном пресс-службой Президента, говорится:
«Уважаемый Валерий Викторович! Сердечно поздравляю Вас с 60-летием! Всю свою жизнь Вы посвящали исследованию Космоса и созданию высококлассной космической техники. Пройдя путь от инженера и космонавта-испытателя до заместителя генерального конструктора, руководителя научно-технического центра Ракетно-космической корпорации «Энергия» и директора программы по созданию Международной космической станции, Вы стали свидетелем и участником ярких, поистине героических событий. На каких бы сложных и ответственных участках работы Вам ни доводилось трудиться, Вы везде проявляли высочайшую квалификацию, ответственность, умение быстро и эффективно решать возникающие проблемы. Благодаря своим личным и деловым качествам Вы заслужили высокий авторитет среди работников предприятий космической отрасли.» – С.Г.

◇ ◇ ◇

✓ Указом Президента РФ №788 от 17 июня 1999 г. за заслуги в научной деятельности почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено постановщику многочисленных экспериментов на ОК «Мир» и автоматических КА, доктору физико-математических наук, профессору Московского государственного инженерно-физического института Аркадию Моисеевичу Гальперу. – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ 1 августа в г. Королеве состоялся митинг, посвященный судьбе орбитальной станции «Мир». Участники митинга посчитали решение Совета главных конструкторов о беспилотном полете станции до февраля-марта 2000 г. формальной отпиской. «"Мир" обречен на уничтожение», – так решили королевцы и потребовали, чтобы станция продолжала свою космическую жизнь. Они сослались на мнение большинства специалистов по космосу, которые утверждают, что ресурс «Мира» выработан лишь наполовину и он может и должен по-прежнему служить науке, обеспечивая поддержание статуса России как великой космической державы. – Ю.Ж.

« Д Е Р Б Е Н Т О В »

В.Лындин

28 августа. Изображение станции, передаваемое телекамерой корабля, дрогнуло и стало удаляться. Телеметрия сообщила нам точное время отделения корабля от станции – 00:17:01 ДМВ. Доклады с орбиты подтвердили, что все идет штатно.

На последнем витке полета на связь с экипажем, как обычно, вышел начальник Центра подготовки космонавтов.

– Доброе утро! – приветствует «Дербентов» генерал-полковник авиации Петр Климук. – Как самочувствие каждого из вас?

– Нормально все, – следует привычный ответ.

– Сообщаю, что здесь тоже хорошее самочувствие, – в тон космонавтам говорит Климук. – Прошло заседание посадочной комиссии. В общем, на Земле все средства работают штатно. У вас тоже сейчас все прошло нормально. Поисково-спасательная служба распределила все свои средства на близлежащих аэродромах. Точка посадки у вас – 80 км северо-северо-восточнее Аркалыка. До Астаны приблизительно 290 км. Равнина. Метеоусловия хорошие. Ветер – 3–6 м/с. Малооблачно – до трех баллов. Кучевка – 400–600 м. Видимость – 10 км и больше. Температура – 14–16°. То есть условия для посадки хорошие... Наша оперативная группа вылетела сегодня утром, находится в Астане...

Здесь Петр Ильич малость оговорился. Оперативная группа вылетела утром 27-го, а сейчас уже наступило 28 августа. Но в бессонную ночь о начале новых суток порой забывается.

– Руководителем ее является Глазков (первый заместитель начальника ЦПК генерал-майор авиации Ю.Н.Глазков. – В.Л.), – продолжает начальник ЦПК. – Жан-Пьер! Клоди как врач вылетит к тебе на место посадки. В 11:30 (летнее московское время. – В.Л.), если все штатно будет, мы ждем вас в Москве. Ну, а сейчас желаю вам удачи. До скорой встречи!

Завершение полета экипажа ЭО-27 прошло штатно, без каких-либо неожиданностей. Спускаемый аппарат приземлился в 03:34:20 ДМВ (00:34:20 UTC) в 76 км северо-северо-восточнее города Аркалыка.

Таким образом, продолжительность полета Сергея Авдеева (а он пролетал подряд две экспедиции) составила 379 сут 14 час 51 мин 09 сек. Это второй результат в мире. Первый, как известно, принадлежит нашему космонавту Валерию Полякову. Он же был абсолютным рекордсменом мира и по суммарному времени пребывания человека в космосе – 678 сут 16 час 33 мин за два полета. Теперь его достижение перекрыл Сергей Авдеев – 747 сут 14 час 14 мин за три полета.

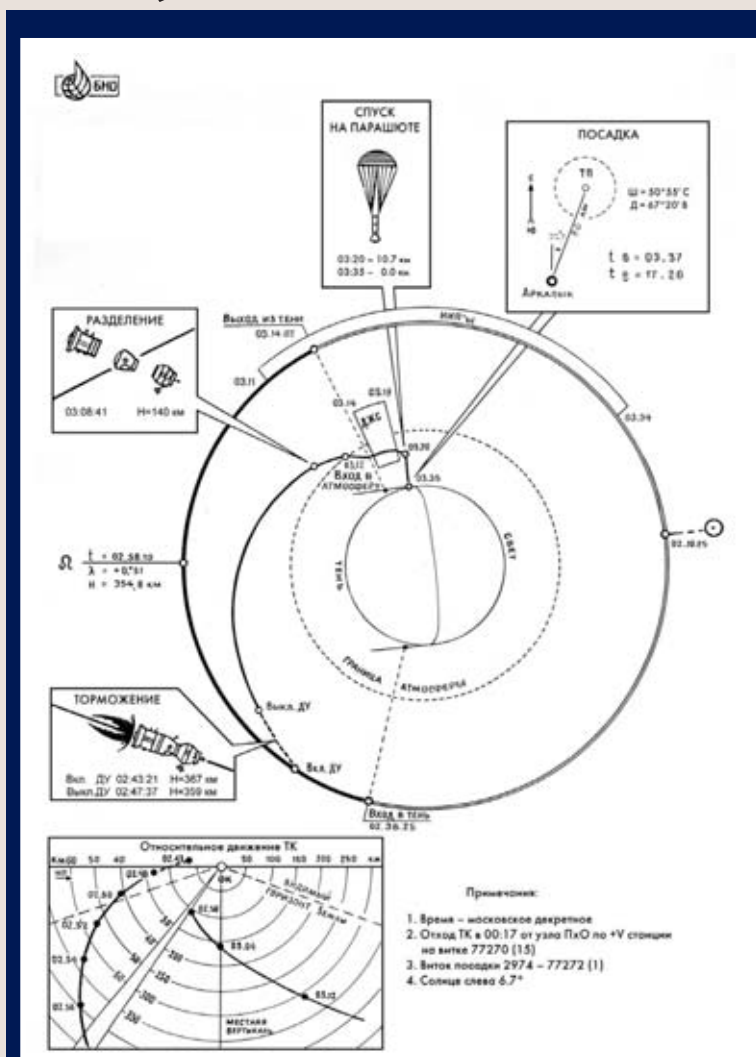
Продолжительность полета Виктора Афанасьева и Жан-Пьера Эньере – 188 сут 20 час 16 мин 19 сек. В списке орбитальных долгожителей среди зарубежных (не российских) коллег французский астронавт Жан-Пьер Эньере вышел на первое место, обогнав на 16 часов американку Шеннон Люсид, длительный полет которой стал возможен опять-таки благодаря нашей станции «Мир».

Реальная циклограмма посадки «Союза ТМ-29»

	Время	Высота	Широта	Долгота	Скорость	Перегрузки
Включение ДУ	02:43:26	367,3	-41.52	319.28	7.388	0,00
Выключение ДУ	02:47:43	358,9	-31.21	334.34	7.285	0,05
Разделение от ПВУ	03:08:47	140,0	+32.14	027.32	7.553	0,00
Вход в атмосферу	03:11:48	101,7	+40.14	038.44	7.600	0,00
Начало управления	03:13:33	080,7	+44.16	046.37	7.601	0,09
Макс. перегрузка	03:17:33	041,7	+50.22	064.41	3.444	3,88
Ввод ОСП	03:19:57	010,7	+50.54	067.15	0.215	1,17
Посадка	03:34:57	000,0	+50.54	067.15	0.000	1,00

Тормозной импульс составил 115.20 м/с, длительность импульса – 256.6 сек, крен левый.

Удаление точки посадки от г.Аркалыка – 77 км, азимут – 19.1°. Восход солнца в точке посадки – 03:37 (ДМВ), заход – 17:26.



Расчетные план и баллистическая схема посадки корабля «Союз ТМ-29», составленная баллистической службой Центра управления полетами ЦНИИмаш 27 августа 1999 г.

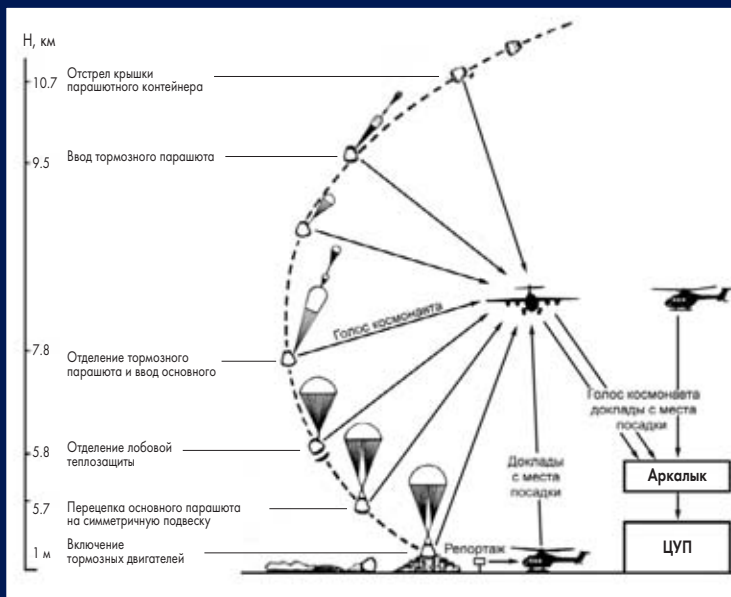


Схема парашютирования спускаемого аппарата и взаимодействия различных служб

ИТОГИ ПОЛЕТА

Итоги полета 27-й основной экспедиции на ОК «Мир»



Командир: полковник ВВС РФ Виктор Михайлович Афанасьев (3-й полет, 70-й космонавт СССР/России, 238-й космонавт мира), Герой Советского Союза, инструктор-космонавт-испытатель отряда космонавтов РФ НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина.

Бортинженер: Сергей Васильевич Авдеев (3-й полет, 74-й космонавт России, 274-й космонавт мира), Герой Российской Федерации, инструктор-космонавт-испытатель отряда космонавтов РКК «Энергия». Начал полет в составе 26-й экспедиции 13 августа 1998 г.

Бортинженер-2: Жан-Пьер Эньер (2-й полет, 4-й космонавт Франции, 8-й астронавт ЕКА, 297-й космонавт мира).

Космонавт-исследователь (с 20 по 28 февраля 1999 г.): Иван Белла (1-й полет, 1-й космонавт Словакии, 385-й космонавт мира).

Позывной: «Дербенты».

Старт: ТК «Союз ТМ-29» (11Ф732 № 78) 20 февраля 1999 г в 07:18:01 ДМВ (04:18:01 UTC), Республика Казахстан, 1-я площадка космодрома Байконур.

Стыковка: к ПхО Базового блока 22 февраля 1999 в 08:36:16 ДМВ (05:36:16 UTC) в автоматическом режиме.

Расстыковка: 28 августа 1999 г. в 00:17:01 ДМВ (27 августа в 21:17:01 UTC) от ПхО ББ.

Посадка: 28 августа 1999 г. в 03:34:20 ДМВ (00:34:20 UTC) в Республике Казахстан, в 76 км северо-северо-восточнее города Аркалыка.

Длительность полета составила:

В.М.Афанасьев и Ж.П.Эньер – 188 сут 20 час 16 мин 19 сек;

С.В.Авдеев – 379 сут 14 час 51 мин 10 сек (установил мировой рекорд по суммарному налету на космических кораблях и орбитальных станциях – 747 сут 14 час 14 мин 11 сек);

И.Белла – 7 сут 21 час 56 мин 29 сек.

Работы в открытом космосе: В.Афанасьев, Ж.-П.Эньер – 16 апреля 1999 г. на 06 час 19 мин из ШСО «Кванта-2»; В.Афанасьев, С.Авдеев – 23 и 27 июля 1999 г. на 06 час 07 мин и 05 час 22 мин из ШСО «Кванта-2».

За время полета С.Авдеев совершил 4 выхода в открытый космос (в т.ч. один в разгерметизированный «Спектр») общей продолжительностью 17 час 55 мин.

Динамические операции

«Союз ТМ-28» (11Ф732 №77): отстыковка – 28 февраля 1999 г. в 01:55:11 ДМВ (27 февраля в 22:55:11 UTC) от модуля «Квант»; посадка – 28 февраля 1999 г. в 05:14:30 ДМВ (02:14:30 UTC).

«Прогресс М-41» (11Ф615А55 №241): старт – 2 апреля 1999 г. в 14:28:43 ДМВ (11:28:43 UTC), стыковка – 4 апреля в 15:46:50 ДМВ (12:46:50) к модулю «Квант», расстыковка – 17 июля в 14:24 (11:24 UTC).

«Прогресс М-42» (11Ф615А55 №242): старт – 16 июля 1999 г. в 19:37:33 ДМВ (16:37:33 UTC), стыковка к «Кванту» – 18 июля в 20:53:21 ДМВ (17:53:21 UTC).

Радиолобительский спутник РС-19 выведен Ж.-П.Энierre 16 апреля 1999 г. в неработоспособном состоянии.

Автономный полет ОК «Мир»

В.Истомин.

28 августа. 1-е сутки беспилотного полета ОК «Мир». Все системы, оставленные работать на беспилотном участке, функционируют штатно. Блок кондиционирования воздуха БКВ-3 работает для осушки атмосферы станции. Гиридин СГБД перешел на резерв магнитного подвеса и был возвращен на основной подвес. На сеансе 23:04–23:19 был заложен неверный кватернион (специальный класс чисел. – *Ред.*), и со следующего витка пошел повышенный расход топлива и уменьшенный приход электроэнергии на модулях «Квант-2» и «Кристалл». Только на последнем витке перед «глухими» витками был заложен прежний кватернион, и ситуация восстановилась.

29–31 августа. Все системы работают штатно. Параметры комплекса в норме, полет орбитального комплекса «Мир» продолжается.

НОВОСТИ

✓ Московские власти намерены сотрудничать с Ракетно-космической корпорацией «Энергия», заявил 6 августа мэр Москвы Юрий Лужков. «Если поддерживать такого рода предприятия, то Россия останется великой державой», – сказал он. Мэр отметил, что Москва намерена закупать у РККЭ продукцию гражданского назначения, в т.ч. газовые плиты, светильники. Планируется также заказать 10 установок для исследования экологической ситуации в столице. – *Прайм-ТАСС.*

◆ ◆ ◆

✓ Постановлением №854 от 24 июля 1999 г. Правительство РФ одобрило и внесло на ратификацию в Госдуму Соглашение между Правительством РФ, Правительством Республики Казахстан и Правительством США о мерах по охране технологий в связи с запусками Россией с космодрома Байконур космических аппаратов, в отношении которых имеются лицензии США. Соглашение было подписано в Москве 26 января 1999 г. – *И.Л.*

◆ ◆ ◆

✓ Указом Президента РФ №933 от 30 июля 1999 г. орденом Почета награждены начальник отдела, заместитель начальника отделения ГУП «НПО машиностроения» Игорь Сергеевич Епифановский, ведущий инженер-конструктор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Лазарь Иосифович Кислик, начальник сектора ФГУП «Исследовательский центр им. М.В.Келдыша» Ирина Глебовна Лозино-Лозинская, главный конструктор по темам АО «НПО "Энергомаш" им. академика В.П.Глушко» Феликс Юрьевич Челькис. – *И.Л.*

◆ ◆ ◆

✓ Указом Президента РФ №981 от 3 августа 1999 г. орденом Дружбы награждены главный инженер НИИ электромеханики (г.Истра) Аркадий Эммануилович Хохлович и директор государственного профессионального лицея №10 им. Ю.А.Гагарина (г.Люберцы) Владимир Григорьевич Менис. Почетное звание «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации» присвоено начальнику цеха ФГП «ЦНИИ машиностроения» (г.Королев) Николаю Филипповичу Чабурдо. – *И.Л.*

◆ ◆ ◆

✓ 13 августа бывший руководитель Индийской организации космических исследований (ISRO), член Космической комиссии, профессор У.Р.Рао сообщил в газете The Hindu, что Индия способна отправить людей на Луну. Он заявил, что с вводом в строй РН GSLV для запуска КА на геостационарную орбиту разработка носителя для полета на Луну «не была бы проблемой для ISRO» и обошлась бы в 2–2.5 млрд рупий. У.Р.Рао отказался, однако, прокомментировать высказывания нынешнего председателя ISRO д-ра К.Кастурирангана о том, что Индия отправит людей на Луну в течение 10 лет. Это может произойти только в том случае, если потребуется срочно провести важные эксперименты на лунной поверхности. – *С.Г.*

◆ ◆ ◆

✓ При Университете штата Айова создается Национальный коммерческий космический центр пищевой технологии. Эта организация займется разработкой улучшенной, более вкусной и питательной «космической пищи» для длительных полетов, равно как и технологии подготовки, упаковки и хранения «земных» продуктов питания. Финансирование проекта в размере 2.8 млн \$ за пять лет начнет в сентябре Центр им. Джексона NASA. – *С.Г.*

Здравствуй, Земля!

Спускаемый аппарат на Земле: космонавтов извлекают на белый свет



На месте посадки развернут полевой госпиталь, где медики сразу же обследуют космонавтов. По всему видно, что командир экипажа Виктор Афанасьев чувствует себя хорошо



Жан-Пьер Эньере теперь, без сомнения, национальный герой Франции. Что может быть приятнее родной минеральной воды после посадки!

Казахская земля по традиции радушно встречает космонавтов



И вот подмосковный аэродром Чкаловский. Здесь наших космонавтов ждут жены, дети и привычная, земная жизнь



Использованы фотографии М.Губайдулина (ЦПК), Петерс-Ван Бракель и В.Шматова



Сергей Авдеев в руках специалистов и во власти земного притяжения



Юрий Батурин снимает своего товарища по экипажу ЭО-26

Что такое консервация?

В.Лындин. «Новости космонавтики»

После длительной интенсивной эксплуатации в пилотируемом режиме станция «Мир» будет летать без экипажа в течение полугода. Для этого необходимо провести ее тщательную консервацию.

На орбитальных станциях предыдущих поколений (типа «Салют») консервация была штатной процедурой на завершающем этапе каждой экспедиции. Покидающий станцию экипаж тратил немало времени на эту работу. Затем прилетал новый экипаж и занимался расконсервацией... Тогда существовало правило: сначала надо осмыслить результаты одной экспедиции, а потом уже начинать другую. Но ведь «Салют», по сравнению с нынешним «Миром», – это только один его Базовый блок, да и тот упрощенный. И за всю свою долгую космическую жизнь станция «Мир» лишь в третий раз подвергается полной консервации. Сначала консервацию делал экипаж 1-й основной экспедиции (ЭО-1) – Леонид Кизим и Владимир Соловьев, поскольку до прибытия следующего экипажа планировался полугодовой перерыв. Второй раз станцию консервировали Александр Волков, Сергей Крикалев и Валерий Поляков (экипаж ЭО-4), после чего она 4.5 месяца летала в беспилотном режиме.

Со времени той, второй консервации прошло уже более десяти лет. Станция существенно выросла и достигла полной своей конфигурации. Увеличилось не только количество бортовых систем, но произошли и значительные качественные изменения. Несмотря на все трудности, станция «Мир» развивалась на уровне новейших достижений научно-технического прогресса. И вот в связи с принятием из-за отсутствия финансирования вынужденного решения о прекращении пилотируемых полетов на ОС, ее консервируют в третий раз.

В чем же заключается консервация станции и чем нынешняя консервация отличается от прежних? С этого вопроса началась наша беседа с заместителем руководителя полета станции «Мир» Виктором Благовым.

– Лучше, наверно, начать с того, – сказал он, – из чего вообще складывается подготовка станции к беспилотному этапу. Она состоит из трех направлений деятельности. Первое – это замена всех выработавших свой ресурс приборов. Работа большая, длительная, с последующими проверками и испытаниями. Для чего это делается? В пилотируемом режиме мы летали за пределами ресурса многих приборов, до выхода их из строя. Потом отказавшие приборы экипаж менял на запасные. Мы экономили на этом много средств, поскольку, работая до отказа, нередко аппаратура в два-три раза превышала гарантийный срок своего ресурса. Конечно, исключение составляли приборы, которые влияли на безопасность экипажа, на безопасность полета. Тут мы

строго следили за ресурсом. Теперь же, ставляя станцию на беспилотный этап, пришлось и по другим системам действовать юридически, по документу. Кончался ресурс – мы снимали прибор и ставили свежий. Проверяли его и, если все нормально, аттестовывали.

Второе направление деятельности экипажа заключалось в повышении надежности полета станции в беспилотном режиме. Для этого мы поставили дополнительно аналоговый контур на базе блока управления причаливанием и ориентацией (сокращенно он называется БУПО), который в некоторой степени резервирует главный компьютер станции. Аналоговый контур способен выполнять три основные функции управления. Он может гасить угловые скорости, может делать закрутку для благоприятного заряда химических аккумуляторов от солнечных батарей, может стабилизировать станцию перед стыковкой с «Союзом» или «Прогрессом». Эти функции признаны достаточными для того, чтобы обеспечить беспилотный полет без включения главного компьютера. И закрутки станции будем делать на этом резервном контуре. А когда понадобится стыковаться с «Союзом» или с «Прогрессом» в марте следующего года, мы включим главный компьютер. Если он вдруг откажет, тогда БУПО обеспечит стабилизацию станции в пространстве, что является главным условием для стыковки. Прибор этот серийный, летал на всех «Прогрессах» и работал безотказно. После установки БУПО на станции и подключения его в систему управления, он без единого замечания прошел все проверки. Теперь у нас душа не болит на случай, если откажет главный компьютер.

– После установки аналогового контура на станции стали работать и главный компьютер, и БУПО одновременно?

– Нет, они включены в режим «или-или». Продолжает работать главный компьютер. А БУПО был установлен и проверен при отключении основного компьютера и остановившихся гироскопах. За три дня мы провели такую операцию. Убедившись в нормальной работе аналогового контура, выключили его. Снова включили главный компьютер и раскрутили гироскопы.

– Гироскопы могут работать с БУПО?

– Нет, не могут. БУПО – это аналоговый контур, а гироскопы требуют цифрового управления. БУПО действует только на реактивные двигатели ориентации. На «Прогрессах» ведь нет гироскопов, поэтому таких требований к нему не предъявлялось. И мы его не переделывали, поставили серийный.

– Виктор Дмитриевич, вы рассказали о двух направлениях деятельности в подготовке станции к беспилотному этапу. А третье направление?

– Третье направление – это собственно сама консервация станции. Надо сказать, что частичную, короткую консервацию делали всегда перед перестыковкой «Союзом». Делали на всякий случай, для пере-



Фото Д.А.Врутинского

страховки: а вдруг при перелете «Союза» на другой узел мы не состыкуемся со станцией. Но чтобы не тратить время, не дергать системы туда-сюда (все-таки вероятность нестыковки при перелете «Союза» с одного узла на другой низка), шли на определенный риск и делали только короткую консервацию. Она заключалась в чем? В выключении сигнализации на пульте. Например, звуковой. В случае какого-либо сигнала долго работающий звуковой генератор может выйти из строя. Такие вещи блокировались, выключались...

– «Электронные» выключались?

– Да, кое-какие приборы системы жизнеобеспечения выключались... Теперь же провели консервацию тотальную. Мы полностью выключили два модуля станции. Один из них – это Стыковочный отсек, который привез «Атлантис» для стыковок шаттлов со станцией. Он установлен на модуле «Кристалл». Выключили там все и закрыли люки. Аналогичным образом законсервировали и научный модуль «Природа». Полностью сняли с него электропитание.

– То есть там практически ничего сейчас не работает?

– Там ничего не работает. И он пребывает в равновесном температурном режиме за счет внешних потоков охлаждения-нагрева. Это сделано для экономии расхода электроэнергии, поскольку мы полгода будем летать не в ориентированном полете, а в режиме дрейфа, в режиме закрутки, который дает минимально необходимый приход электричества.

– БУПО будет следить за этим вращением и, в случае необходимости, корректировать его?

– Ну, следить будем мы, и мы будем давать команду БУПО (он работает по разовым командам). Мы будем контролировать приход электроэнергии и, когда приход станет уменьшаться, дадим команду БУПО повторить закрутку. Он, получив такую команду по КРЛ – командной радиолнии, – проведет закрутку. Как правило, после повторной закрутки приход улучшается.

– Закрутка проводится двигателями станции или грузового корабля?

– Станции. Есть еще резервный вариант – двигателями грузовика по отдельной программе.

– *Значит, грузовик в общий контур управления сейчас не включен?*

– На беспилотном этапе грузовик отключен от общего контура управления. Только электричеством он питается от станции, потому что у него солнечные батареи не возвращающиеся. Если нам понадобится его отстыковать и утопить где-то в тихом уголке, мы можем это сделать, предварительно по КРЛ отключив режим питания от станции и переведа на автономное питание...

– *Итак, два модуля полностью законсервированы. А что с остальными?*

– В самый последний день законсервировали все системы жизнедеятельности в оставшихся модулях. В основном, это Базовый блок, модуль «Квант» и модуль «Квант-2». Здесь размещены системы получения кислорода, осушки воздуха, кондиционирования. Это было сделано непосредственно перед уходом экипажа. Ну и ассенизационное устройство, свет – это все в последний момент выключили. Выключили все пульты сигнализации, все пульты, с которыми работает экипаж. Экипажа нет, и они, естественно, не нужны. С них сняли питание, чтобы сигнализаторы ресурс не вырабатывали, чтобы команды какие-то ложные не смогли пройти... Перед тем, как все выключить, в плане консервации еще была проведена обработка станции обеззараживающей жидкостью – фунгистатом.

– *Такое раньше делали?*

– Раньше не делали. Сейчас, после длительного полета в пилотируемом режиме и перед длительным беспилотным полетом решили провести санитарно-гигиеническую обработку станции. Это потому, что в некоторых местах обнаружены скопления микроорганизмов, где-то плесень есть, где-то сырость, где-то ржавчина... Все эти места обнаружены. Мы специально дали возможность экипажу осмотреть всю станцию. Они закоординировали эти места и затем салфетками, смоченными фунгистатом, работали. Фунгистат уничтожает микрофлору, снимает ржавчину с корпуса, убирает пыль и т.д.

– *После этого экипажу оставалось только попрощаться со станцией – и домой, на Землю. Консервация закончена, и станция перешла в беспилотный режим...*

– Не совсем так. Экипаж действительно после этого улетел на Землю, а самая последняя операция консервирования проводится уже без него по команде с Земли. Последняя операция – это выключение главного компьютера. Сначала выдадим команду на торможение гироскопов и переход на двигатели ориентации – ДО. После останковки гироскопов произведем закрутку станции с помощью ДО. Закрутка по оси X со скоростью вращения 0.25° в секунду. При этом ось X перпендикулярна плоскости орбиты, и станция будет как бы катиться по орбите вокруг Земли подобно колесу. Такой достаточно устойчивый режим должен продержаться долго. Затем выключим систему управления движением, выключим главный компьютер. И с 8 сентября станция будет летать без главного компьютера и без

БУПО, тот и другой приборы будут выключены. Электропитание будет снижено до минимально возможного уровня. Главный компьютер и БУПО будем включать по мере необходимости. Например, если коррекцию орбиты на беспилотном этапе захотим провести или для стыковки либо с «Прогрессом», либо с «Союзом». Тогда мы включим главный компьютер. Если он не работает, то прибежем к помощи БУПО.

– *А почему беспилотная станция столько времени должна летать на главном компьютере, разве нельзя было его выключить сразу после ухода экипажа?*

– Мы продолжаем летать на главном компьютере затем, чтобы нам можно было после ухода экипажа максимально высушить атмосферу внутри станции. Осушку начали, когда экипаж еще был на борту. Но человек постоянно выделяет влагу, поэтому завершить процедуру надо без присутствия людей на станции. Убираем влагу с помощью кондиционера БКВ-3. Это очень мощный прибор, потребляет много электроэнергии. И для обеспечения его работы приходится сохранять ориентированное положение станции, оптимальное для прихода электричества. Вот почему мы летаем на гироскопах, на главном компьютере, пока работает БКВ-3.

– *Какие бортовые системы останутся работать на беспилотном этапе полета станции?*

– Система электропитания, система ориентации солнечных батарей, система терморегулирования и вентиляции... Бортовой радиоконтакт, в который входят командная радиолония, телеметрия и траекторные измерения... Остальные системы будут выключены. В течение первого месяца беспилотного этапа мы будем контролировать станцию достаточно часто, все витки, видимые в сутки. Это примерно 9–10 витков, проходящих над территорией России. 5–6 витков в сутки станция будет летать без контроля. Нет приема телеметрии, поскольку нет зон видимости.

– *Зарубежные НИПы в этом не участвуют?*

– Зарубежные НИПы могут участвовать только в режиме голосовой связи. Так что при отсутствии экипажа на станции их участие бессмысленно... Вот месяц так пролетаем, потом перейдем в шадящий режим на остальные пять месяцев – будем контролировать станцию два витка в сутки.

– *А как дальше будет развиваться события, полетит ли на станцию еще один, последний, экипаж?*

– У нас есть такой сценарий, в котором окончание работы станции и сход ее с орбиты предполагается в начале апреля. По этому сценарию экипаж должен прийти на станцию в марте, подготовить ее к приему грузового корабля, установить резервный канал ТОРУ (телеоператорного режима управления) для надежной стыковки. Если автоматика не позволит состыковаться, то экипаж состыкуется вручную.

– *Это будет первый пуск нового «Прогресса» с увеличенным запасом топлива?*

– Да, новый «Прогресс», первый пуск. А далее, в зависимости от ситуации, сценарий разветвляется. Если достанем деньги, если

финансирование будет обеспечено, этот экипаж продолжит номинальный полет в течение нормальной экспедиции, пойдет обычная работа, как было раньше. И тогда топливо нового «Прогресса» будет использовано на подъем орбиты, на продолжение существования станции. А при отсутствии финансирования придется пойти на прекращение полета. Тогда этот экипаж, приняв «Прогресс», будет контролировать торможение станции двигателями нового грузовика. Последний тормозной импульс будет выдан после ухода экипажа, примерно через неделю после его возвращения на Землю.

– *Есть ли какой-нибудь вариант, чтобы затопить станцию, не посылая туда экипаж?*

– Технически это возможно при безотказной работе систем. Все по КРЛ можно сделать. Станция в этом смысле универсальная – она может и в беспилотном режиме управляться, и в пилотируемом. Но тогда все операции выстраиваются в одну цепочку. Любой срыв у автоматики – и... Поэтому сегодня выбран сценарий, когда в операциях подготовки к сходу станции с орбиты участвует экипаж.

НОВОСТИ

✓ Как сообщило 11 августа китайское агентство China News Service, сроки первого пилотируемого полета китайского пилотируемого корабля пока не установлены, но он может состояться примерно в 2005 г. Об этом сообщили на встрече с гонконгскими корреспондентами в Пекине 10 августа генеральный конструктор Китайской технической академии ракет-носителей Ван Синьцин (Wang Xinqing). В то же время он заявил, что испытательный запуск космического корабля без экипажа состоится в конце 1999 г., как было объявлено ранее. Ван Синьцин также сообщил, что КНР ведет исследования в области многоразовой системы и РН CZ-5 грузоподъемностью 20 тонн. В качестве причины отсрочки пилотируемого полета были названы «технические проблемы». 12 августа генеральный менеджер Китайской корпорации космической науки и техники Ван Лихэн (Wang Liheng) опроверг в интервью гонконгской газете Takungrao слухи о том, что в конце мая на космодроме Цзюцюань произошел взрыв хранилища ракетного топлива. – С.Г.

◇ ◇ ◇

✓ 5 августа пресс-служба Центра космических полетов им. Маршалла NASA объявила о назначении д-ра Джона Рогацки (John R. Rogacki) руководителем Директората космического транспорта этого Центра (НК №8, 1999, с.7). Рогацки перешел в Центр Маршалла с должности руководителя Директората двигателей установок Лаборатории им. Филлипса ВВС США, закончив 26-летнюю службу в ВВС. Интересно, что будучи в 1987–1993 гг. доцентом Академии ВВС США, Рогацки стал первым за многие десятилетия американским инженером и офицером, прочитавшим лекции в МГУ им. Н.Э.Баумана в Москве. Заместителем Рогацки назначен Фредерик Бэктел (Frederick D. Bachtel). – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ Запуск первого грузового космического корабля «Прогресс-М» к Международной космической станции должен состояться 25 ноября 1999 г. Его подготовка на Байконуре начнется в конце октября. – О.У.

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

Шаттлы встали на ремонт

Расследование причин короткого замыкания при запуске «Колумбии» 23 июля (НК №9, 1999) выявило необходимость ремонта электрической кабельной сети на всех орбитальных ступенях. Ближайший запуск шаттла состоится теперь не раньше середины октября.

STS-93: причина второй неисправности

Место замыкания было найдено 7–8 августа в коробе электрической проводки, идущем вдоль стыка дна и боковой стенки грузового отсека. Чтобы добраться до этого места, сначала удалили интерфейс полезной нагрузки ASE, с которого был запущен спутник Chandra. После этого поиск не представлял труда: хотя суммарная длина кабельной сети шаттла составляет около 500 км, рабочие легко нашли ожоги на изоляции одного из проводов в связке и на расположенной рядом головке винта и следы электрической дуги, возникшей между ними. Дальнейшее расследование показало, что изоляция могла быть повреждена во время предстартовой подготовки (либо к полету STS-93, либо к одному из предыдущих) в результате прижатия связки изолированных проводов к поврежденной (с заусенцем) головке винта. В полете вследствие вибраций между ними произошло короткое замыкание.

Поначалу это считали случайным инцидентом: кто-то из рабочих мог наступить на связку кабелей, опереться локтем или ухватиться за нее, как за поручень. Но пока следы замыкания исследовались в лаборатории Космического центра имени Кеннеди (KSC), был срочно организован поиск подобных поврежденных проводов на «Колумбии» и «Атлантисе». На «Колумбии» нашли еще один провод со стертой изоляцией. Повреждение было не столь сильным, как в первом случае, но находилось в аналогичном месте у другого борта грузового отсека. На «Атлантисе» было найдено четыре провода с поврежденным внешним изолирующим слоем (не до металла). Стало ясно, что эти неисправности могут иметь общую причину, а следовательно, могут встретиться и на двух оставшихся орбитальных ступенях.

Причина эта пока не обнародована. В качестве одной из возможностей руководитель подготовки шаттлов Доналд МакМонэгл назвал использование при предполетной подготовке рабочей платформы, что увеличивает риск случайного повреждения кабелей рабочими (?!). На «Колумбии» такая платформа использовалась в последний раз три года назад; на «Индеворе» – недавно.

Нужно проверять все...

В такой ситуации 12 августа было решено проверить и два оставшихся шаттла – «Дискавери» и «Индевор». К этому моменту «Индевор» был полностью подготовлен к полету



по программе STS-99 с радиолокационным комплексом SRTM, который должен был начаться 16 сентября. В ожидании решения перевод «Индевор» из Корпуса подготовки орбитальных ступеней в Здание сборки системы для стыковки с внешним баком и ускорителями сначала отложили с 10-го на 12-е, потом на 13 августа. А затем NASA объявило, что эта операция не состоится до окончания инспекции и предупредительного ремонта кабельной сети корабля.

Чтобы получить доступ к местам прокладки кабельной сети, было необходимо извлечь из грузового отсека уже установленный радиолокационный комплекс SRTM. Как сказал МакМонэгл на пресс-конференции, это означало отсрочку запуска как минимум до начала октября. Лайза Мэлоун, представитель KSC, назвала в качестве возможной даты запуска 7 октября.

Но инспекция и ремонт проводки «Индевор» заняли значительно больше времени, чем предполагали руководители Центра Кеннеди. К 26 августа было выполнено 70% работы и обнаружено не менее 20 повреждений изоляции проводов. По состоянию на 31 августа, работы все еще не были закончены и новая дата запуска «Индевор» не была названа. («Помог» в этом урагане Деннис, угрожавший флоридскому космодрому в последних числах августа.)

Когда же мы летим?

График пусков на последние месяцы 1999 г. оказался полностью сломан. Единственное, о чем 26 августа NASA объявило твердо, – это о переносе запуска «Атлантиса» по программе STS-101 к Международной космической станции со 2 декабря 1999 на 22 января 2000 г. Дело в том, что предстартовая подготовка корабля по существу еще не началась: он до сих пор стоит на временном хранении во 2-м высоком отсеке Здания сборки системы. «Атлантис» планировалось готовить во 2-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней, но там «застрял» «Индевор», а два оставшихся рабочих места заняты «Дискавери» и «Колумбией». Есть и вторая причина: промежуточные сроки неблагоприятны из-за неудачного взаимного расположения орбиты станции и Солнца, при котором будет перегреваться стыковочный механизм.

Из-за этого в программе МКС сложилась необычная политическая ситуация. Российское авиационно-космическое агентство уведомило NASA, что, несмотря на июльскую аварию «Протона», подготовка Служебного модуля продолжается в расчете на запуск в середине-конце ноября и эту дату российская сторона намерена выдержать. Впервые за несколько лет сложилась ситуация, когда «держит» программу не российская сторона, а американская. Но наши не злорадствуют и не устраивают вокруг этого шумиху подобно той, которая сопровождала многочисленные задержки Служебного модуля. Может быть, теперь американцы лучше осознают, что в программе МКС стороны взаимно зависят друг от друга?

14 октября должен был стартовать «Дискавери» со срочной экспедицией для ремонта Космического телескопа имени Хаббла (STS-103). (Как раз 12 августа из Центра космических полетов имени Годдарда в KSC военно-транспортным самолетом C-5 доставили компоненты и приборы для установки на «Хаббле».

Их планировалось загрузить в «Дискавери» уже на стартовом комплексе.) Этот полет имеет больший приоритет, чем миссия STRM. И хотя на «Дискавери» работы были завершены лишь на 50% (найден девять повреждений), 24 августа представитель KSC сообщил, что STS-103 может состояться в конце октября или в ноябре, а уже после него – STS-99. Не исключена и более длительная задержка радиолокационной миссии «Индевор».

По сообщениям KSC, AP, Reuters, UPI

ИТАР-ТАСС

27 августа. Российские специалисты и космонавты, готовящиеся к работам на МКС, с пониманием отнеслись к вызванному техническими проблемами переносу американскими коллегами даты очередного полета шаттла к станции. Об этом сообщил находящийся в Хьюстоне в Космическом центре имени Джонсона представитель Российского авиационно-космического агентства Валентин Мурашев.

Все вопросы относительно предстоящего графика работ планируется решить в конце сентября, когда в Москве на очередную рабочую встречу соберутся Совет главных конструкторов и другие участники проекта МКС. Там же будут даны и оценки состояния флота шаттлов и находящихся на орбите элементов станции.

Что касается подготовки к полету на МКС российских космонавтов, входящих в состав экипажа «Атлантиса», то она проходит в полном соответствии с графиком, сказал В.Мурашев, и непредвиденная задержка полета позволит еще более углубленно проработать отдельные разделы программы.

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-93 – 95-й полет по программе Space Shuttle



Основной результат: 23 июля запущена Рентгеновская обсерватория Chandra

Космическая транспортная система: ОС «Колумбия» (OV-102 Columbia – 26-й полет, двигатели типа Phase II №2012, 2031, 2019, вспомогательные силовые установки SN-401, 210 и 304, батареи топливных элементов SN-113, 125 и 115, версия бортового ПО OI-26B), внешний бак ET-99 (сверхлегкий), твердотопливные ускорители: комплект BI-097 с двигателями RSRM-69

Старт: 23 июля 1999 г. в 04:31:00.066 UTC (00:31:00 EDT)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39B, подвижная стартовая платформа MLP-1

Посадка: 28 июля 1999 г. в 03:20:35 UTC (27 июля в 23:20:35 EDT)

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, Посадочный комплекс шаттлов, полоса №33

Длительность полета корабля: 4 сут 22 час 49 мин 35 сек, посадка на 80-м витке

Орбита (высоты над эллипсоидом):

27 июля, 3-й виток: $i = 28.465^\circ$, $H_p = 271.4$ км, $H_a = 288.6$ км, $P = 89.903$ мин

Экипаж:

Командир:

полковник ВВС США Айлин Мэри Коллинз (Eileen Marie Collins) 3-й полет, 321-й астронавт мира, 203-й астронавт США

Пилот:

кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США Джеффри Шиэрс Эшби (Jeffrey Shears Ashby)

1-й полет, 389-й астронавт мира, 243-й астронавт США

Специалист полета-1 (MS1):

подполковник ВВС США Катерина Грейс «Кэди» Коулман (Catherine Grace «Cady» Coleman)

2-й полет, 333-й астронавт мира, 211-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер (MS2):

д-р Стивен Алан Хаули (Steven Alan Hawley)

5-й полет, 146-й астронавт мира, 76-й астронавт США

Специалист полета-3 (MS3):

полковник ВВС Франции Мишель Тонини (Michel Tognini)

2-й полет, 275-й космонавт мира, 3-й космонавт Франции

Куплю

Литературу и любые другие материалы по космической программе

«Аполлон» (полеты на Луну),

а также о жизни и деятельности

Вернера фон Брауна

☎ (095) 476-25-03

☎ (095) 778-40-72

Марков Александр



Поправка

В НК №9, 1999, с.32 подпись под фотографией следует читать:

«Начальник космодрома генерал-майор Геннадий Николаевич Коваленко...»

НОВОСТИ

✓ Айлин Коллинз, командир «Колумбии» в «крайнем» полете по программе Space Shuttle, успешно справляется с послеполетными делами и со своей слабой. Как сообщило 15 августа агентство AP, ей до сих пор приходится ложиться в полтретьего и вставать без четверти шесть, и только за первую неделю после посадки ее интервьюировали 47 раз, всякий раз спрашивая о возникших при старте проблемах. Айлин говорит, что, по счастливой случайности, неисправность электросистемы отработывалась на тренажере всего за 8 дней до запуска, и она была полностью готова – в случае, если ситуация будет ухудшаться – выполнить экстренную посадку. Коллинз пришлось поставить пресс-службу Центра Джонсона в известность о том, что она будет давать интервью по возможности и выезжать из Хьюстона с выступлениями не чаще раза в месяц. – И.Л.



✓ По сообщению NASA от 16 июня, заместитель администратора NASA по Управлению пилотируемых космических полетов (OSF) Джозеф Ротенберг назначил Уильяма Ридди и Майкла Хоца своими заместителями. Ридди переведен с поста директора по требованиям к системе Space Shuttle на должность первого заместителя начальника OSF и будет отвечать за повседневное руководство персоналом и работы по программе, одновременно сохраняя статус активного астронавта. Главный инженер проекта МКС Майкл Хоз стал первым заместителем начальника OSF по космическим разработкам и МКС и будет управлять бюджетом программы МКС, принимать политические решения, координировать внешние связи и представлять OSF в правительстве, Конгрессе, промышленности и перед зарубежными партнерами. Новым директором по требованиям к системе Space Shuttle назначен Норм Старки с таким же объемом полномочий, как у Хоца в программе МКС. – И.Л.



✓ По сообщению Reuters, на научной конференции по астероидам и кометам в Корнеллском университете представитель Лаборатории реактивного движения NASA Стивен Остро (Steven Ostro) заявил 27 июля о возможности пилотируемой экспедиции к астероиду 1998 KY26. Этот астероид диаметром всего 30 м имеет, судя по результатам спектроскопии, большие запасы связанной в органических веществах воды. Он может в будущем послужить космической «заправочной станцией» и базой для межпланетных перелетов. С.Остро заявил, что демонстрационную беспилотную миссию стоимостью 50–100 млн \$ для изучения возможности добычи на воды на 1998 KY26 можно было бы провести уже в 2006 г., а к 2015 г. может быть закончена пилотируемая разведывательная экспедиция. «С научной точки зрения эта миссия была интереснее марсианской», – сказал радиоастроном Дэвид Мейзел, – потому что первичные материалы в этом астероиде восходят к началу времен. – И.Л.



✓ 16 августа информационная служба MSNBC (США) распространила материал Бретт Дэвис о предполагаемом «захвате» Международной космической станции российским экипажем. Ссылаясь на «эксперта по РКА» Джеймса Оберга, Дэвис пишет, что «нулевая» российская экспедиция, которая будет запущена в случае невозможности автоматической стыковки связи ФГБ/Node 1 к Служебному модулю, проходит такой объем подготовки в ЦПК, что может остаться на борту МКС вплоть до прибытия первой американо-российской экспедиции. Хочется спросить: ну и что? План «нулевой» экспедиции – это предмет технического и политического согласования между РКА и NASA, а не сенсационных панических публикаций. – И.Л.

Пресс-конференция экипажа ЭО-27

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

30 августа. Всего через двое суток после возвращения на Землю в Доме космонавтов Звездного городка состоялась первая пресс-конференция экипажа ЭО-27. Приятно и радостно было смотреть, как бодро улыбаются Виктор Афанасьев, Сергей Авдеев и Жан-Пьер Эньере. Несколько ослабленные после длительного полета, космонавты быстро восстанавливают свои силы. По мнению врачей, процесс реадaptации у всех троих членов экипажа проходит нормально. Более того, Сергей Авдеев без посторонней помощи, уверенно поднялся на третий этаж Дома космонавтов, где проходила пресс-конференция, а ведь он провел в космосе более года. Это говорит о его вполне хорошем самочувствии.

Космонавты рассказали собравшимся журналистам об основных итогах полета и ответили на вопросы, большинство из которых, естественно, касалось судьбы станции «Мир». Командир экипажа В.М.Афанасьев сообщил, что станция находится в хорошем рабочем состоянии. Некоторые опасения пока вызывает только небольшая утечка атмосферы, которая составляет 1–1.5 мм рт.ст. в сутки. Но при таком уровне утечки станция сможет нормально пролетать полгода до прихода следующей экспедиции.

Виктор Михайлович назвал решение о затоплении станции в марте 2000 г. поспешным. Он заметил, что сейчас МКС еще не полноценная станция, имея в виду, что на ней нет того огромного объема научной аппаратуры, который уже имеется на «Мире», и поэтому расставаться с «Миром» пока слишком рано. По этому поводу Виктор Афанасьев вспомнил очень хорошую русскую поговорку: что имеем – не храним, потерявши – плачем.

Бортинженер Сергей Авдеев отметил, что его годовой полет прошел «в атмосфере неопределенности дальнейших планов»



Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев на послеполетной пресс-конференции в Звездном городке

и это осложняло работу. Отвечая на вопросы по «Миру», он сказал, что на станции еще не выполнены некоторые очень интересные эксперименты, а сама станция очень живуча и может летать еще очень долго. Космонавты сообщили, что они оставили станцию в полном порядке и приготовили все самое необходимое (вода, продукты питания, спальные мешки и т.д.) для следующего экипажа ЭО-28, запуск которого пока планируется на февраль 2000 г.

Бортинженер-2 космонавт ЕКА Жан-Пьер Эньере рассказал о программе «Персей», которую он выполнял на борту «Мира», а также поделился впечатлениями от длительного космического полета. В заключение пресс-конференции представитель корпорации «Эконика» вручил каждому космонавту по несколько пар обуви, а компания «Диал Электроникс» подарила отряду космонавтов ЦПК большой телевизор.

НОВОСТИ

✓ Как стало известно редакции НК, приказом генерального директора РКА №6 от 15 января 1999 г. космонавт-испытатель ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Олег Дмитриевич Кононенко был переведен на должность космонавта-испытателя отряда космонавтов РКК «Энергия» с 5 января 1999 г. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ 2 августа исполнилось 50 лет первому и единственному венгерскому космонавту Берталану Фаркашу, совершившему космический полет на КК «Союз-36», ОС «Салют-6» и КК «Союз-36» с 26 мая по 3 июня 1980 г. вместе с Валерием Кубасовым. – И.И.

◆ ◆ ◆

✓ Указом от 21 июня 1999 г. Президент Российской Федерации Б.Н.Ельцин наградил орденом Мужества космонавта-исследователя Словацкой Республики Ивана Беллу и орденом Дружбы космонавта-исследователя Словацкой Республики Михала Фулиера за мужество и самоотверженность, проявленные при осуществлении полета на космическом транспортном корабле «Союз-ТМ» и орбитальном научно-исследовательском комплексе «Мир», и большой вклад в развитие российско-словацкого сотрудничества в области исследований космического пространства. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Бывший астронавт NASA Риа Седдон назначена руководителем специальной комиссии, которая должна определить: следует ли принимать во внимание при назначении экипажей и разработке мер противодействия вредному влиянию невесомости пол, возраст и другие характеристики астронавтов. Результатом ее работы может стать специальный полет шаттла, в котором все астронавты, кроме двух пилотов и бортинженера, будут женщинами. Идею такого полета для детального исследования влияния невесомости на женский организм поддерживает руководитель Управления биомедицинских и микрогравитационных исследований NASA Арнольд Никогосян. – С.Г.



Жан-Пьер Эньере доволен активностью журналистов

Стеклов готов летать на «Мире» полгода

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

28 августа. Актер Владимир Стеклов продолжает подготовку в РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина. В июле–августе он в основном был занят теоретическими занятиями по конструкции ТК «Союз ТМ» и станции «Мир». В частности, он изучал систему управления движением ТК, а также прошел ознакомительные тренировки на тренажерах корабля и станции. Инструкторы ЦПК довольны Стекловым – он очень серьезно относится к подготовке и показывает хорошие результаты. В сентябре Владимиру предстоят полеты на невесомость и тренировки в гидроработной лаборатории, а зимой – прыжки с парашютом и испытания на выживание в зимнем лесу. В расписании занятий космонавтов в ЦПК Владимир Стеклов значится в группе под названием «ЦНГ», что означает «целенаправленная группа».

В день посадки экипажа ЭО-27 Владимир Стеклов и Александр Сорокин (исполнительный продюсер проекта по съемкам фильма Юрия Кары) присутствовали в Центре управления полетами. В результате беседы с ними удалось выяснить следующее. Во-первых, сейчас идут переговоры между Госкино и РКК «Энергия» по составлению договора-контракта на полет В.Стеклова и проведение съемок на борту станции «Мир». По мнению А.Сорокина, договор будет заключен не позднее 1 октября 1999 г. Сумма контракта не разглашается, являясь коммерческой тайной.

Во-вторых, РКК «Энергия» не теряет надежды организовать для следующего экипажа (С.Залетин и А.Калери), который должен стартовать в феврале 2000 г., полноценную шестимесячную экспедицию. В связи с этим РКК «Энергия» уведомила Юрия Кару о том, что Владимиру Стеклову, скорее всего, придется летать 180 суток, а может быть и все 200, так как организовать его кратковременный полет в нынешних условиях не представляется возможным. Стеклов к этому отнесся положительно и выразил готовность летать столько, сколько надо – он очень хочет побывать в космосе.

В-третьих, дублера у Стеклова не будет. По финансовым соображениям Юрий Кара решил ограничиться только одним актером-космонавтом. Актриса Наталья Громушкина, прошедшая вместе со Стекло-



Фото А.Сорокина

Мария Шукшина входит в образ героини космического фильма



Фото А.Сорокина

«Курс молодого космонавта». Инструкторы ЦПК довольны Стекловым

вым медотбор в ИМБП, не будет участвовать в проекте. На главную женскую роль Ю.Кара пригласил Марию Шукшину, и она уже вживается в свою космическую роль. В конце июня этого года она наблюдала за морскими тренировками Стеклова и эффективно позировала фотографам, облачившись в скафандр. Кстати, в отдельных эпизодах будет сниматься и Лидия Федосеева-Шукшина. Маша Шукшина подготовку в ЦПК проходить не будет, так как все эпизоды с ее участием будут сниматься только на Земле. Лишь в отдельных редких случаях возможны съемки в летающей лаборато-

рии (в специальном самолете ЦПК, выполняющем полеты на невесомость).

Теперь Юрий Кара «ломает голову» над тем, как эффективно использовать полугодное пребывание Стеклова на «Мире», ведь за это время можно снять не один фильм, а целый сериал. И еще, если полугодной полет Владимира Стеклова состоится, то, скорее всего, кроме бортовых съемок, он сможет принять участие и в выполнении хотя бы части научной программы 28-й экспедиции. Для этого ему достаточно пройти в ЦПК подготовку по методикам проведения экспериментов и лично заключить контракт с РКК «Энергия» на выполнение функций космонавта-исследователя. В этом случае Владимир после полета получит не только актерский гонорар, но и зарплату космонавта за выполненную работу на орбитальном комплексе.

Уинстон Скотт покинул NASA

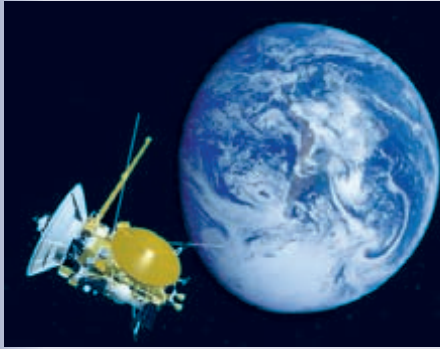


В конце июля 1999 г. астронавт Уинстон Скотт (Winston Scott) (№216/339) покинул NASA и уволился из ВМС США в звании капитана 1-го ранга. Теперь он будет работать в должности вице-президента по

студенческим вопросам в Университете штата Флорида.

Военно-морской летчик У.Скотт был зачислен в отряд астронавтов NASA 31 марта 1992 г. в составе 14-го набора. В качестве специалиста полета он выполнил два космических полета: STS-72 в 1996 и STS-87 в 1997 гг. В двух полетах Скотт налетал 24 сут 14 час 34 мин и выполнил три выхода в открытый космос общей длительностью 19 час 26 мин. – С.Ш.

По сообщению NASA от 24 августа



Следующая остановка – Юпитер

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Поверните Cassini!

18 августа 1999 г. Cassini выполнил пролет Земли с гравитационным маневром. Это событие вызвало энергичный протест противников использования ядерной энергии в космосе. Причина – наличие на борту аппарата радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РТГ), топливом для которых служит 33 кг двуокиси плутония-238. В случае сбоя на борту или неверных действий операторов вместо пролета может произойти вход станции в атмосферу Земли. И если при этом плутониевые контейнеры разрушатся, их смертоносное содержимое принесет смерть какому-то числу землян.

По мнению активистов движения, этот риск заведомо неприемлем, какие бы малые вероятности такого события не называло NASA, какие бы гарантии ни давало. И то, что эта вероятность оценивается в 1:1200000, не успокоило активистов движения. Так, группа Брюса Гэгнона (Bruce Gagnon) – «Глобальная сеть против оружия и ядерной энергии в космосе» организовала в июне акции протеста в ряде стран, в т.ч. США, Германии и Великобритании. В Интернете появилось несколько сайтов, посвященных этой проблеме. Кстати, во время подобных протестов при запуске Cassini активисты грозили приковать себя цепями к стартовой площадке и подать в суд на разработчиков, только чтобы остановить Cassini. На этот раз все проходило спокойнее. Однако активисты взялись за дело серьезно и планируют оказать давление на Конгресс США, а также ООН и NASA. «Использование ядерной энергии в космосе представляет потенциальную опасность. Чем дальше мы будем ее использовать, тем выше вероятность катастрофы», – говорит Гэгнон. Другой участник движения, Карл Гроссман (Karl Grossman), декларирует: «Пусть кучка ученых NASA и правительственных чиновников знают, что им не позволяют делать все, что они захотят».

По словам Боба Митчелла (Bob Mitchell), менеджера программы Cassini со стороны NASA, чтобы КА упал на Землю, должно случиться что-то очень неординарное. Во-первых, вектор скорости аппарата нужно изменить на вполне определенную величину. Во-вторых, после этого должна стать невозможной подача на борт управляющих команд. «Вероятность такого исхода очень мала. Двухлетний опыт управления аппаратом это доказывает», – говорит Митчелл. И даже если аппарат войдет в атмосферу, контейнеры с плутонием должны выдержать спуск. Они имеют многослойную защиту из графита и иридия и разработаны таким образом, чтобы

AMC Cassini, созданная совместно NASA, ЕКА и Итальянским космическим агентством (ASI), была запущена для исследования Сатурна 15 октября 1997 г. Программа полета предусматривает четыре последовательных гравитационных маневра в полях тяготения Венеры, Земли и Юпитера, обеспечивающие прибытие к Сатурну через 7 лет после запуска, 1 июля 2004 г. Пролеты КА мимо этих планет обеспечат набор нужной скорости для достижения Сатурна в заданный срок почти без использования ракетного топлива. (Между прочим, «энергетический эквивалент» этих маневров – 75 тонн ракетного топлива. Cassini же ушел от Земли с запасом в 3 тонны.)

вращаться во время спуска. Вследствие вращения ни одна из сторон не нагревается до такой степени, чтобы прогореть. Если плутоний попадет в верхние слои атмосферы, он будет рассеян ветрами по всему миру. В худшем случае, если весь плутоний рассеется в атмосфере, по словам профессора биофизики Калифорнийского университета Отто Раабе (Otto Raabe), доза облучения, полученная «средним» жителем Земли за следующие 50 лет, будет меньше радиации от естественных источников.

Тем не менее NASA и Министерство энергетики США признают, что до 370 г плутония может быть распылено, причем будет загрязнены около 15 км² поверхности. Вдыхая распыленный плутоний, до 120 человек могут умереть от рака легких в течение следующих 50 лет.

Нельзя не признать, что при использовании РТГ риск есть. Вопрос в том, насколько он оправдывается целью. В данном случае цель – исследования Сатурна и Титана. Использование солнечных батарей (СБ) на столь больших расстояниях от Солнца исключено – они были бы огромных, нереальных размеров. Других источников питания, сравнимых с РТГ по эффективности, массовым и стоимостным показателям, не существует, и поэтому их использование оправданно. Именно такой подход закреплен в международном праве в документе «Принципы, касающиеся использования ядерных источников энергии в космическом пространстве», принятом без голосования Генеральной Ассамблеей ООН 14 декабря 1992 г.

И все же для проектов Pluto Express и Europa Orbiter, в которых КА также придется оснастить РТГ, NASA ищет разгонные траектории без пролета Земли.

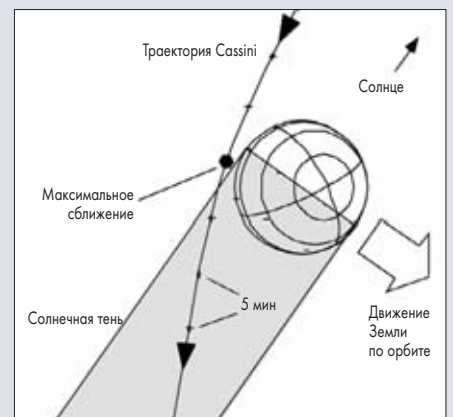
В 1990 г. на расстоянии 953 км от земной поверхности прошла американская AMC Galileo, на борту которой также имеются радиоизотопные ИП. Реальная траектория отличалась от номинальной менее чем на 8 км. В 1992 г. Galileo вновь прошла мимо Земли на расстоянии 304 км от поверхности, в километре от номинальной траектории.

Соблюдай дистанцию!

Итак, 18 августа в 03:28 UTC аппарат прошел на минимальном расстоянии от Земли – 1171 км от ее поверхности – при геосцентрической скорости около 15 км/с. Отклонение реальной траектории от расчетной составило менее 5 км по координатам, опоздание – менее 0,6 сек, все в границах допусков. Приращение гелиоцентрической скорости КА в результате встречи с Землей составило около 5,5 км/с. На минимальной высоте КА находился над точкой 23,5° ю.ш., 128,5° з.д. (юго-восточная часть Тихого океана). Единственная суша в этих краях – это небольшие острова Питкэрн и Пасхи. По сообщению ЕКА от 24 августа, полет Cassini наблюдал Гордон Гаррард, известный австралийский наблюдатель ИСЗ.

Всего 54 дня отделяли пролет Венеры (НК №8, 1999) от встречи с Землей. За это совсем небольшое в масштабах межпланетного перелета время специалистам предстояло считать данные по Венере (прием был закончен 3 июля) и подготовить КА к одному из самых ответственных маневров, свести к минимуму вероятность падения аппарата на Землю.

Для точной «проводки» КА потребовалось четыре коррекции траектории. Маневр ТСМ-9, успешно выполненный 6 июля, имел целью ликвидировать отклонение траектории после пролета Венеры от расчетной. Маневр ТСМ-10, отработанный 19 июля, направил КА чуть в сторону от диска Земли.



Траектория движения КА во время сближения с Землей

Две последующие коррекции постепенно приближали точку наибольшего сближения к земной поверхности. 2 августа была отработана коррекция TCM-11; изменение скорости составило 36.3 м/с, точно как планировали. Наконец, 11 августа в 15:30 UTC на расстоянии 9 млн км от Земли состоялась коррекция TCM-12. Длительность импульса была 133.5 сек, приращение скорости – 12.26 м/с.

12 августа на борт была загружена программа исследований во время пролета. Для изучения системы Земля-Луна и калибровки аппаратуры были включены 9 из 12 научных приборов орбитального аппарата: магнитометр MAG, прибор для изучения плазменных волн RPWS, спектрометры VIMS и UVIS, плазменный спектрометр CAPS, прибор для съемки магнитосферы MIMI, радиолокатор RADAR, научная радиосистема RSS и камера ISS.

Приборы зонда *Нуугенс* не использовались.

Программа наблюдений Земли была во многом сходна с проводившимися в июле 1999 г. исследованиями Венеры. До начала съемки были сброшены крышки ИК-оптики и радиатора видového спектрометра VIMS и выдвинута 11-метровая штанга магнитометра MAG, на которой установлены два датчика магнитных полей. Штанга в сложном состоянии находилась внутри относительно небольшого «пенала» длиной около 0.5 м. Она выполнена из подпружиненных фибергласовых стержней и покрыта многослойной термоизоляцией. Развертывание состоялось за два дня до пролета Земли.

Основные задачи исследований Земли и Луны были следующими:

- ▶ калибровка магнитометра MAG с использованием бортового калибровочного устройства SCAS и земного магнитного поля с известными характеристиками;
- ▶ калибровка прибора для съемки магнитосферы MIMI и плазменного спектрометра CAPS в земной магнитосфере;
- ▶ калибровка камеры ISS в процессе съемки Луны с разными комбинациями фильтров и поляризаторов;
- ▶ калибровка УФ-спектрографа UVIS при съемке Луны и наблюдение взаимодействия земной магнитосферы с солнечным ветром;
- ▶ проверка возможности определения направления движения с помощью спектрометра VIMS;
- ▶ калибровка системы плазменных измерений RPWS.

Кроме того, был опробован радиолокатор RADAR и проведены доплеровские радиоизмерения для уточнения массы Земли по гравитационному воздействию на КА.

Исследования магнитосферы Земли

AMC Cassini пересекла ударную волну магнитосферы 18 августа приблизительно в 01:30 UTC и находилась в ней около 10 часов. (По расчетам, выполненным до пролета, КА должен был пересечь магнитопаузу на расстоянии 75 радиусов от Земли в

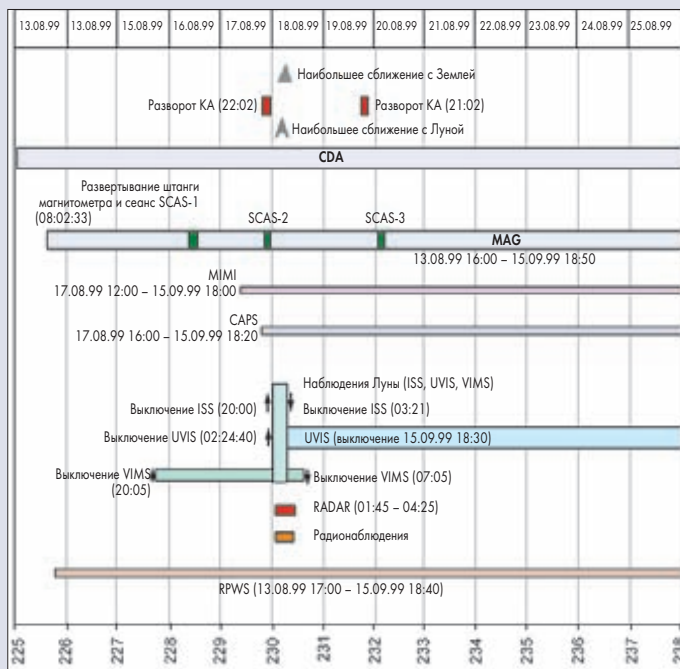


График работы приборов Cassini во время второго пролета Земли

11:00 UTC и пройти ударную волну в обратном направлении 19 августа между 00:00 и 10:00 UTC на расстоянии от 175 до 275 радиусов Земли.)

Поскольку за магнитосферой Земли ведут наблюдения специально созданные для этого ИСЗ, у ученых появилась идея провести цикл согласованных наблюдений. Один из них был американский КА Polar, находящийся на околополярной орбите высотой до 9 земных радиусов (57600 км), во время пролета Cassini у Земли Polar как раз находился высоко над Северным полюсом. Орбитальная скорость движения по орбите его при этом была совсем небольшой, аппарат словно «завис» на орбите.

В то время как магнитометр MAG станции Cassini проводил измерения параметров магнитосферы, УФ-камера UVIS на КА

Polar выполнила серию снимков северного сияния в полосе Лаймана-Бирге-Хоффмана (около 170 нм) с наибольшей возможной частотой (один кадр в 37 сек). Такие измерения позволяют установить полную энергию, запасенную в ионосфере, и охарактеризовать состояние магнитосферы. Помимо Polar, в совместном эксперименте приняли участие ИСЗ Wind и IMP-8, а также наземная радиоизлучающая установка.

Интересно, что на минимальном расстоянии от Земли прибор RPWS легко регистрировал сигналы земных радиостанций.

24 августа основная программа исследований Земли была завершена. Однако приборы MAG, MIMI, PWRS и UVIS были оставлены в работе, а в дополнение к ним 20 августа был включен анализатор пыли CDA. Они будут вести измерения во время нахождения станции в хвосте земной магнитосферы и вблизи него вплоть до 19 сентября. Цель – попытаться найти границы хвоста магнитосферы во время противостояния 13 сентября.

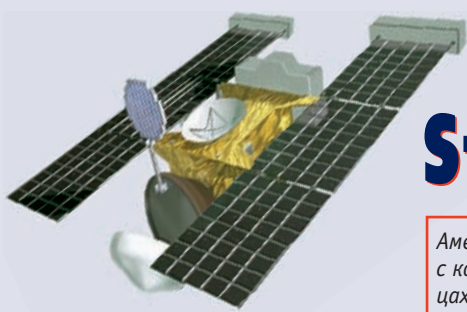
31 августа в 16:00 UTC была проведена коррекция TCM-13 для доведения траектории отлета до расчетной. Длительность работы ДУ составила 72 сек, приращение скорости – 6.7 м/с. Для контроля поведения гироскопов и работы системы ориентации в процессе маневра при развернутой штанге магнитометра была включена антенна LGA-2 вместо штатной LGA-1.

Следующий, последний на пути к Сатурну гравитационный маневр состоится у Юпитера 30 декабря 2000 г.

По сообщениям группы управления КА, JPL, MSFC, EKA, Университета Аризоны, AP, Reuters, UPI



1 сентября NASA опубликовало «мультифильмы» из снимков широкоугольной камеры WAC и узкоугольной NAC в составе ISS и композицию из трех снимков NAC высокого разрешения. Съемка была проведена с расстояния 377000 км примерно за 80 мин до пролета Земли. Как заявила Кэролин Порко (Carolyn C. Porco), руководитель научной группы, работающей с камерой ISS, снимки «иллюстрируют, что камеры работают великолепно».



Stardust сбойнул дважды

Американский аппарат Stardust был запущен 7 февраля 1999 г. Цель полета – встреча с кометой Вильда-2 и сбор космической пыли с доставкой ее на Землю. О первых месяцах полета КА рассказано в НК №8, 1999.

С.Карпенко, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

Земля узнает о состоянии аппарата во время сеансов связи, которые проводятся как правило один раз в неделю и длятся 4–5 часов. Обычно аппарат легко входит в связь и сообщает в Денвер (управление ведется с пункта компании Lockheed Martin), что на борту все о'кей. Иногда же оказывается, что станция ушла в защитный режим. Такая возможность предусмотрена на случай возникновения на борту неисправности, требующей вмешательства Земли. Обнаружив ее, аппарат ориентируется солнечными батареями на Солнце, а раз в сутки поворачивается антенной к Земле и в течение трех часов ждет команд. Станция находится на большом расстоянии от Солнца (23 июля было 1.7 а.е., 3 сентября – 1.9 а.е.) и не может позволить себе терять солнечный свет впустую.

В течение июля–августа уход «в защиту» происходил дважды. Первый сбой случился 18 июля в 03:50 UTC. Расписание аварийных сеансов связи зависит от момента ухода сбоя, и во время планового сеанса 22 июля аппарат Землю не слушал и на ее «зов» не ответил. Группа управления запросила дополнительное время Системы дальней связи и вечером 24-го дождалась информации с борта. В последующих коротких сеансах вечером 26 июля и днем 27 июля аппарат вывели в штатный

режим полета, а 30 июля загрузили на борт скорректированную программу полета.

Во время очередного запланированного сеанса связи с аппаратом 4 августа обнаружилось, что КА вновь находится в защитном режиме. После примерно часового ожидания сигнала с КА на борт были отправлены команды на включение бортового твердотельного усилителя мощности (SSPA) и облучателя. В итоге слабый сигнал с КА был обнаружен. Он усилился после команды переключения радиосистемы КА на антенну среднего усиления (MGA), ориентированную на Землю. С борта получили телеметрию и выяснили, что сбой произошел 30 июля, приблизительно через 2 часа после завершения предыдущего сеанса связи с Землей. К 6 августа была восстановлена штатная ориентация КА с приемом команд через антенну низкого усиления LGA-2 и передачей данных на Землю через усилитель SSPA-1 и антенну MGA.

Проблема заключалась в непрохождении «картинки» со звездного датчика через блок управляющего интерфейса ориентации и полезной нагрузки (РАСИ) в подсистеме команд и обработки данных (CDH), которое и вызывало уход КА «в защиту». К 10 августа удалось воспроизвести неисправность на наземном аналоге и уточнить ее причину. По ошибкам солнечного датчика неоднократно происходила перезагрузка блока РАСИ. Однако из-за какой-то ошибки в программе не все перезагрузки проходи-

ли штатно, и возникала ситуация непрохождения сигнала от звездного датчика.

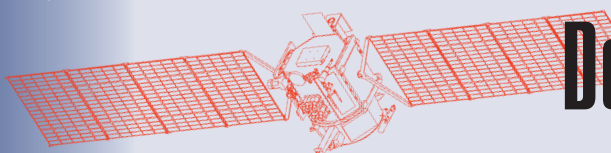
16 августа предполагалось запустить на борту программу SC008 и проверить переход КА в режим звездной ориентации с использованием звездного датчика. Однако после двух сбоев подряд было принято решение отложить этот переход до завершения анализа, а 23 августа эту работу перенесли на период с 4 по 24 октября – после того, как другая станция Mars Climate Observer выйдет на орбиту спутника Марса. Одновременно была отменена запланированная на 14 октября коррекция TCM-A, благодаря которой приращение скорости во время большого маневра DSM-1 в январе 2000 г. можно было бы уменьшить на 11 м/с.

27 августа на борт были загружены две поправки к программам перезапуска подсистем по прерыванию, а также к программе обнаружения сбоев РАСИ. Теперь повторение сбоев 18 и 30 июля исключено.

Программа SC008 работает в «фоновом» режиме. Оба научных прибора – пылевой анализатор CIDA и монитор DFM – выключены. К моменту сбоя 18 июля анализатор CIDA зарегистрировал пять попаданий космических частиц. Ведется анализ данных.

По состоянию на 16 июля, для поддержания ориентации КА после запуска израсходовано 2.2 кг топлива. Суточный расход топлива составляет около 3 граммов в сутки при норме 4 г/сут.

По сообщениям группы управления КА



Deep Space 1 пойдёт дальше

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В первых числах августа, сразу после пресс-конференции 3 августа, NASA формально продлило до 2001 г. работу американской экспериментальной межпланетной станции Deep Space 1, которая выполнила 29 июля пролет на расстоянии 26 км от астероида Брайль. Тем самым подведена черта под первой, экспериментальной частью полета станции, в ходе которой отработывались 12 новых технологий для будущих КА. Началась «призовая игра» – исследовательская часть миссии.

Решение о продлении работы DS1 может остаться на бумаге, если предпринятая Конгрессом попытка резкого сокращения бюджета NASA станет законом. Будем надеяться, что этого не произойдет. А пока станция ведет разгон с помощью ионного двигателя NSTAR с целью встречи в январе 2001 г. со спящей кометой Вильсона-Харрингтона. За 18 месяцев, отделяющих пролет Брайля от прибытия к Вильсону-Харрингтону, станция

сделает виток вокруг Солнца и пройдет почти 1.9 млрд км. ДУ станции будет работать в течение 17 месяцев и израсходует большую часть из оставшихся 62 кг ксенона – рабочего тела ЭРДУ NSTAR. Суммарное приращение скорости за это время составит 4 км/с. В сентябре 2001 г., преодолев еще 1.8 млрд км, Deep Space 1 должен встретиться с кометой Борелли.

В предыдущую публикацию удалось вставить экспресс-информацию о научных результатах пролета станции у Брайля. Принципиально нового по сравнению с данными, опубликованными в НК №9, 1999, пожалуй, нет, за исключением того, что во время пролета астероида не было зарегистрировано связанных с ним электрических и магнитных полей. Стало известно, что программа спектральных съемок во время пролета выполнена частично. Но и эта неприятность, и отсутствие снимков Брайля крупным планом восполняется тем замечательным фактом, что спектры Брайля и Весты практически идентичны, что прямо указывает на их общее происхождение.

Хаббловские снимки Весты показали, что на этом астероиде диаметром около 500 км имеется огромный кратер – след космической катастрофы. Известны два астероида, движущиеся по близким орбитам и считающиеся ее обломками. Но Веста и ее соседи – астероиды основного пояса, а Брайль «ходит» между Землей и Марсом. Попасть в эту область осколку Весты было бы непросто. Но если это удалось сделать двухкилометровому обломку, становится понятным, как попали на Землю несколько метеоритов, спектр которых также аналогичен спектру Весты.

Еще одна загадка состоит в том, что спектры Весты и Брайля принадлежат базальту, которому положено образовываться при остывании вулканической лавы. Веста, конечно, солидный астероид, но в извержения вулканов на ней верится все же с трудом. Есть предположение, что лава образовывалась на Весте как раз во время ударов других крупных небесных тел.

По сообщениям Марка Реймана, AP, Reuters

MPL: Садиться будем у Южного полюса

С. Головков. «Новости космонавтики»

25 августа NASA объявило выбранную область посадки американской АМС Mars Polar Lander (MPL). Эта станция, запущенная 3 января 1999 г., выполнит посадку на Марс 3 декабря в районе с центром 76° ю.ш., 195° з.д. Расчетная область посадки представляет собой прямоугольную полосу площадью 20×200 км и расположена вблизи северной оконечности южной полярной шапки.

4 августа специальная комиссия по выбору места посадки приняла единогласное решение и представила его на утверждение Управления космической науки NASA. И вот решение принято.

На снимках и профилях высот АМС Mars Global Surveyor (MGS) выбранный район выглядит как чрезвычайно ровная поверхность, лишенная гор и острых скал. Как сообщил научный руководитель проекта д-р Ричард Зурек, предусмотренная научная программа требовала, чтобы уклон поверхности не превышал 10°. Зимой эту равнину покрывает тонкий, в несколько десятков сантиметров, слой твердой углекислоты. Почва в выбранной области должна, как считают ученые, представлять собой отложения, в которых «записана» история климата планеты: тонкие слои пыли и льда различной толщины. И если в них как следует «порыться», можно узнать много интересного. Аппарат будет рыть «траншею» в грунте манипулятором и снимать ее края двумя видеокамерами. Исследователи также надеются найти частицы, сформировавшиеся в осадках древних морей Марса и позднее перенесенных ветром в полярные области.

Район посадки MPL выбран из четырех возможных. Запасной район находится рядом с основным; его центр расположен на 75° ю.ш., 180° з.д. Окончательный выбор будет сделан по мере анализа снимков с MGS в августе-сентябре. Перенацеливание на запасной район возможно до начала октября.

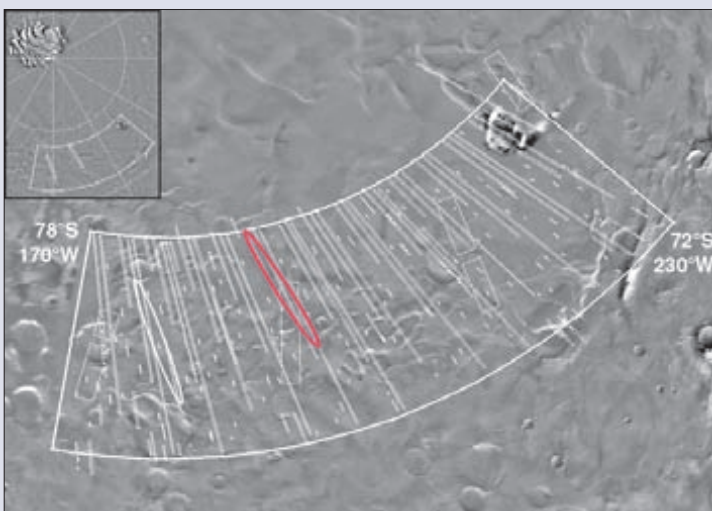
Посадка состоится в конце весны по времени южного полушария, когда Солнце находится весь день (точнее, сол) над горизонтом. Температура при этом будет изменяться в течение суток от -100 до -10°С. Такие условия сохранятся в течение 90 суток, на которые рассчитана работа станции на поверхности.

За 5 мин до посадки будут сброшены два пенетратора, созданные в рамках проекта Deep Space 2. Они «примарсятся» в том же районе, где и посадочный аппарат MPL, и проведут исследования по собственной программе.

За четыре с половиной месяца полета Mars Polar Lander (апрель-август) новостей было очень мало. На Земле, в Денвере, тестировали на аналоге бортовое программное обеспечение и готовили программу торможения в атмосфере и посадки и программу работ в первые несколько суток на поверхности в нескольких вариантах – штатном и нештатных.

После утверждения основного района посадки 1 сентября 1999 г. была выполнена коррекция траектории станции. Четыре 5-фунтовых двигателя MPL были включены в 10:07 PDT (17:07 UTC) на 30 сек и обеспечили приращение скорости 2.3 м/с. В результате этой коррекции КА изменена точка прицеливания и момент посадки. Станция прибывает к цели на один час раньше и должна коснуться поверхности Марса 3 декабря в 12:00:26 PST (20:00:26 UTC). По состоянию на 1 сентября MPL находился в 36.5 млн км от Марса и имел скорость 3.7 км/с относительно Красной планеты.

По сообщениям группы управления КА, JPL, Reuters



Выбранное место посадки Mars Polar Lander'a

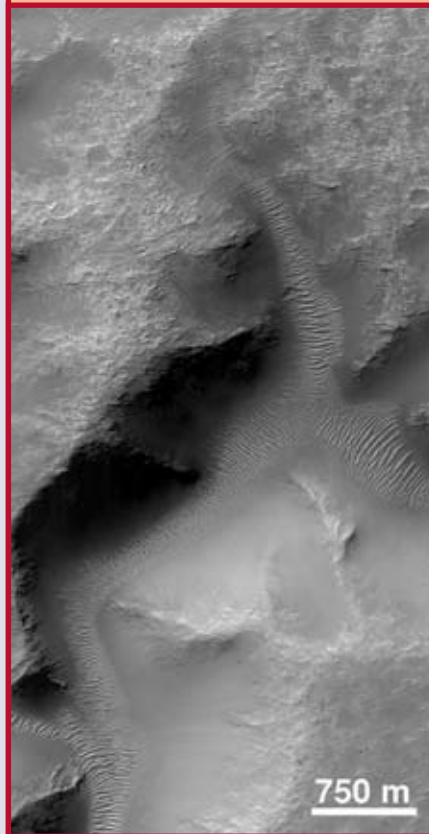
9 июля 1999 г. в своем доме в г.Сан-Габриэль умер от рака бывший менеджер проекта Mars Polar Lander Пол Дэвид Саттон. Он находился в центре работ по проекту с начала его в январе 1994 г. и посвятил ему последние пять лет своей жизни, из которых четыре года боролся со страшной болезнью. «Его руководство, инженерный талант и дисциплина, а больше всего решимость и целенаправленность были условием нынешних успехов проекта MPL», – отмечают коллеги Саттона.

А тем временем на Марсе...



Вверху: Это не холм, это кратер в северной части Аравийской земли Марса. В средних широтах планеты нередки кратеры с концентрическими и радиальными структурами на дне, происхождение которых не ясно. Снимок сделан камерой МОС станции Mars Global Surveyor в апреле 1998 и опубликован в июле 1999 г.

Внизу: Равнины на гребне кратера в Тирренской земле. Небольшие старые равнины на кратерированных нагорьях Марса часто изменены эрозией. Снимок сделан камерой МОС в апреле 1999 г.



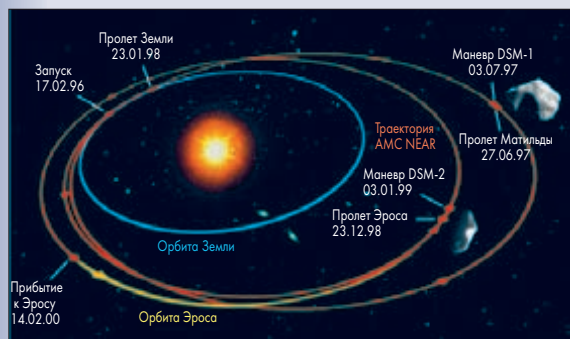


NEAR корректирует траекторию

И. Лисов. «Новости космонавтики»

12 августа 1999 г. американская АМС NEAR успешно выполнила коррекцию орбиты TCM-19, обеспечивающую сближение 14 февраля 2000 г. с астероидом (433) Эрос. Без нее станция бы прошла в 171000 км от цели.

Как знают наши читатели, запущенный 17 февраля 1996 г. аппарат должен был уравнивать скорости и выйти на орбиту спутника Эроса еще 10 января 1999 г. Однако из-за сбоя при выдаче первого тормозного импульса 20 декабря 1998 г. это оказалось невозможным. Исследовав 23 декабря астероид с пролетной траектории, NEAR перешел на орбиту, очень близкую к орбите Эроса, вернется к нему в феврале 2000 г. и в течение года будет работать на орбите его спутника. (НК №2, 1999, с.32-33; №5, с.19).



Траектория полета АМС NEAR в 1996–2000 гг.

При коррекции TCM-19 двигатели КА были включены в 13:00 EDT (17:00 UTC) и проработали 2 минуты, снизив гелиоцентрическую скорость станции на 21 м/с. Это больше половины того приращения скорости, которое необходимо для февральской встречи с целью. Скорость станции относительно Эроса снизилась на 4.5 м/с, с 88.7 до 84.2 м/с. При подготовке и проведении коррекции было опробовано бортовое ПО и системы, которые отвечают за будущие коррекции в непосредственной близости от Эроса.

Для точного определения параметров траектории проведен специальный сеанс 13 августа и запланированы еще три – 1 и 14 сентября и 4 октября. Если потребуется, 20 октября 1999 г. будет проведена дополнительная коррекция TCM-20. Основной план, однако, предусматривает проведение коррекции в начале февраля, непосредственно перед встречей с Эросом.

В течение апреля–августа станция постепенно сближалась с Землей, войдя 21 апреля в сферу радиусом 1.5 а.е., и с Эросом (см. таблицу).

Расстояние до цели сейчас немногим больше, чем Луна находится от Земли. До 1 июля станция находилась в режиме солнечной ориентации GS-5, но разворачивалась в направлении на Землю для регулярных сеансов связи через антенну высокого усиле-

ния HGA. С 1 июля и до конца года из-за неблагоприятных условий освещенности солнечных батарей от этого пришлось отказаться, и сеансы проводятся только для обеспечения конкретных операций. К примеру, 17 июля такой сеанс был проведен для считывания научной информации.

До 4 августа аппарат находился под управлением резервного бортового компьютера FC-2 и использовал данные от интерфейсного блока ориентации АИУ-2. 23 июня в оперативную и постоянную память бортовых компьютеров были заложены новые эфемериды КА. 26 июля в компьютер FC-1, а 28 июля в АИУ-2 были загружены новые структуры данных.

4 августа был инициирован переход на основной компьютер FC-1 (программное обеспечение версии V1.11), что в 14:48:40 UTC вызвало переход в защитный режим с ориентацией на Солнце. Причиной сбоя были сложности с сохранением орбитальных данных во время переключения. Вечером того же дня удалось перевести станцию в защитный режим с ориентацией на Землю под управлением FC-1, а к 00:08 UTC 6 августа без затрат топлива был восстановлен штатный режим полета.

Бортовые системы и научные приборы работают в целом штатно, с отдельными замечаниями. Приборы были выключены во время ухода в защитный режим и для проведения коррекции 12 августа и включены после этих событий. Их тестирование занимало значительное место в плане полета.

29 марта, 19 апреля и 16 июля выполнялась калибровка ИК-спектрометра NIS, а 13 и 15 апреля, 12–13 мая, 3 и 15 июня, 16 июля – камеры MSI. Калибровка проводилась по различным звездным скоплениям и по Канопусу. С помощью MSI 14 апреля, 15 июня и 16 июля проводилась черно-белая съемка Эроса для построения кривой блеска. Съемка 14 апреля позволила уточнить решение задачи нахождения полюса и оси вращения астероида.

23 июня была загружена на борт таблица съятия изображений камеры MSI, а 30 июня успешно проверена работа бортового ПО по этой таблице и выявлены некоторые тонкие моменты в планировании и исполнении команд на съемку.

24 мая было загружено, а 28 мая успешно проверено новое ПО рентгеновского и гамма-спектрометра XGRS. 17 июля был выполнен разворот КА для калибровки магнитометра.

Немало хлопот доставлял ученым и операторам станции еще один научный прибор, лазерный дальномер NLR. Во время опробования прибора 19 апреля было отмечено непрохождение через цифровой блок обработки DPU нескольких команд, предназначенных

для считывания и передачи на Землю данных с бортового запоминающего устройства SSR. NLR был включен вновь для тестирования 24 мая, и в начале июня было решено не использовать NLR на частоте 2 Гц. Новые тесты были проведены 13 и 20 августа, причем при первом из них было отмечено высокое потребление тока. Последний тест показал, что ошибка в бортовой программе отрицательно сказывается на работе NLR на частоте 8 Гц. Следующий тест запланирован на 14 сентября.

Что касается служебных систем станции, 3, 15 и 22 июня был проведен тест второго приемопередатчика станции, связанный с отмеченными ранее проблемами при выводе станции из защитного режима. В первом случае аппарат вел прием на переднюю антенну низкого усиления LGA, во втором – на веерную антенну. При тесте 15 июня все «короткие» команды, посланные на борт со скоростью 125 бит/с, были получены, но семь из восьми «длинных» команд не прошли. На аварийной скорости 7.8 бит/с была потеряна одна из 123 «коротких» команд. Готовится аварийный план использования этого приемопередатчика.

В течение следующих нескольких месяцев группа управления в Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса продолжит тестирование систем станции и калибровку инструментов.

Сотрудники группы управления продолжают участвовать в расследовании причин аварии при выполнении маневра 20 декабря 1998 г., а также заканчивают проверку наземных средств станции управления на переход к 2000 г., переход февраль/март 2000 г. и вставку «високосной» секунды.

В июне были подготовлены расчеты траектории при сближении с Эросом. Гравитационный параметр астероида (произведение массы на гравитационную постоянную) известен с точностью только 25%: $4.8 \pm 1.2 \cdot 10^{-4} \text{ км}^3/\text{с}^2$. Поэтому расчеты выполнены для двух крайних значений.

По сообщениям APL, NASA

✓ 3 августа компании GenCorp Aerojet и Ball Aerospace (США) представили на рассмотрение JPL совместный проект создания новых микро-АМС для марсианских исследований. Предполагается, что Ball Aerospace будет главным подрядчиком по станциям, а Aerojet разработает, изготовит и поставит двигательную установку АМС. Реализация программы новых марсианских миссий, как ожидается, начнется в конце 1999 г., с тем чтобы провести запуск станций уже в ноябре 2002 г. Программа Mars MicroMission должна при небольших финансовых затратах обеспечить исследование Марса благодаря запуску большого числа малых, недорогих, однотипных КА. Эти аппараты будут способны выполнить многочисленные типы заданий в течение девяти лет. Такой путь представляется NASA более эффективным, чем редкие запуски больших дорогостоящих аппаратов. Группа Aerojet-Ball и четыре других подрядчика выдвинули свои предложения по стоимости проведения первых двух экспедиций к Марсу, запланированных на 2003 г., с перспективой обеспечения подобными АМС всей программы Mars MicroMission до 2012 г. – Ю.Ж.

Британия нашла деньги

на Beagle 2

И.Лисов. «Новости космонавтики»

3 августа английский министр науки лорд Сейнсбери представил Британскую космическую стратегию на 1999–2001 гг. и объявил о выделении суммы в 19.5 млн фунтов (31.8 млн \$) на работы в области космической науки, техники и технологии. Из этой суммы 5 млн фунтов (8.2 млн \$) выделяются на создание британского посадочного аппарата Beagle 2 для европейской AMC Mars Express.

«Марсианский посадочный аппарат Beagle 2 – это поразительная научная миссия, которая будет прекрасной демонстрацией квалификации и изобретательности британской науки и техники, – сказал лорд Сейнсбери, выступая в Музее науки в Лондоне. – Исследуя состав атмосферы Марса и того, что лежит под его поверхностью и внутри марсианских камней, Beagle 2 будет способен определить, какие процессы имеют место на Марсе, включая его геологию и климат.»

В задачи Beagle 2 входит исследование процессов на поверхности Марса и в его атмосфере. Но что самое интересное, аппарат должен установить, вносили ли ранее и вносят ли сейчас свой вклад в них биологические процессы. Иначе говоря – была ли ранее и есть ли сейчас жизнь на Марсе. На разработку и изготовление научной аппаратуры посадочного аппарата было ранее выделено 2.77 млн фунтов (4.52 млн \$).

По сообщению InfoArt, ЕКА намерено проводить отработку оборудования для поиска следов жизни в рамках проекта Mars Express в Западной пустыне Египта. Эта местность была выбрана как наиболее сходная с поверхностью Марса по результатам радиолокационного зондирования. Радиолокатор-высотометр SSR/A станции Mars Express будет искать на поверхности окаменелости и, может быть, даже окаменелые леса.

Данный проект предполагается выполнять объединенными усилиями государства и частных фирм. Как говорит руководитель проекта Колин Пиллинджер, профессор планетных наук Открытого университета, правительство объявило о своей поддержке и теперь можно с полным основанием требовать вклада от других участников. Общая стоимость проекта Beagle 2, по данным британской Sunday Times, составит около 40 млн \$.

ЕКА признало Beagle 2 частью проекта Mars Express при условии, что к ноябрю 1999 г. команда Пиллинджера не только докажет его техническую осуществимость, но и представит финансовый и организационный план работ, обеспечивающий изготовление аппарата в заданные сроки. После открытия госфинансирования по про-



Новый внешний вид посадочного аппарата Beagle 2, мягко говоря, отличается от того, что читатели могли видеть в НК №7, 1999. Чем обусловлены такие изменения? Это явный показатель бурной деятельности разработчиков.

екту положительное решение этого вопроса по существу предрешено.

Станция Mars Express с посадочным аппаратом Beagle 2 будет запущена в июне 2003 г. с Байконура российской РН «Союз-Фрегат» и прибудет к Марсу в декабре 2003 г. Посадочный аппарат будет отделен перед выходом станции на орбиту спутника Марса.

... и не только на него

Космическая стратегия на 1999–2001 гг. разработана при участии Британского национального космического центра (BNSC) – межведомственного объединения, пред-

ставляющего космическую промышленность и ученых в области космической науки и зондирования Земли. В целом она имеет пять основных целей:

- ▶ помочь промышленности максимизировать деловые возможности в разработке и эксплуатации космических систем;
- ▶ способствовать развитию новых технологий, их коммерческих приложений и использованию в исследованиях;
- ▶ заниматься астрономией и космической физикой высшего качества;
- ▶ улучшить понимание природных условий и естественных ресурсов Земли;
- ▶ доносить результаты работ и разъяснять их важность широкой публике.

Как объявил лорд Сейнсбери, в рамках объявленной Космической стратегии Британия будет финансировать работы еще в двух направлениях – по технологиям связи и перспективным космическим аппаратам. Поскольку объем коммерческого рынка спутниковой связи и навигации к 2010 г. должен, по существующим оценкам, достичь 150 млрд \$, «промышленность Британии призвана продолжать захватывать большую долю этих рынков, чем ее скромная нынешняя доля, поставляя оборудование и программное обеспечение, которые удовлетворят потребности завтрашних потребителей и завтрашнего общества».

В течение 1999–2001 британское правительство вложит 10.5 млн фунтов (17.1 млн \$) в программу перспективной телекоммуникационной техники ARTES, проводимую ЕКА, а также 4 млн фунтов (6.5 млн \$) в Национальную программу перспективной космической техники. В последнем случае речь идет, в частности, о разработке высокоэффективных двигательных систем для спутников связи, которую будут вести Агентство оборонных оценок и исследований (DERA) в Фарнборо и Matra Marconi Space.

Финансирование всех трех направлений будет идти из бюджета Министерства торговли и промышленности. Ранее в 1999 г. в результате всеобъемлющего анализа расходов этому министерству было выделено 90 млн фунтов (147 млн \$) ежегодно на космическую деятельность. Другие партнеры, входящие в BNSC, выделяют на космические проекты: Исследовательский совет по физике частиц и астрономии – 45 млн фунтов в год, Метеорологическая служба – 25 млн, Совет по исследованиям в области окружающей среды – 11 млн, Министерство обороны – 6 млн на гражданские проекты, Министерство окружающей среды, транспорта и регионов – 2 млн. В 1998–1999 финансовом году еще 15 млн фунтов внесла Национальная служба воздушного движения.

С учетом уже взятых и перспективных обязательств общие расходы Соединенного королевства на гражданский космос в 1999–2001 г. будут не ниже 180 млн фунтов (294 млн \$) в год.

По сообщениям Министерства торговли и промышленности Британии, ЕКА, AP

В честь тридцатилетнего юбилея

Ю.Квасников

специально для «Новостей космонавтики»

В истории исследования космоса было немало выдающихся успехов, таких, например, как старт первого спутника или первый полет человека. Однако создатели почтовых марок большую часть своих выпусков посвятили «Аполлону-11». 20 июля 1969 г. американские астронавты совершили посадку на Луну. А уже 21 июля в честь этого события вышли марки в Чехословакии и Того. 24 июля возвращаемая капсула с астронавтами приводнилась в океане – и в этот день вышли марки Румынии и Самоа. Марка же США появилась только в сентябре.

Сюрприз американской почты заключался отнюдь не в скорости выпуска. Астронавты с символическими целями брали с собой в полет клише будущей марки. Оно было в кабине лунного модуля, находившегося на лунной поверхности. По окончании полета клише было подвергнуто не трехнедельному, как сами астронавты, а краткому карантину. Уже 31 июля клише доставили специальным самолетом из Хьюстона в Вашингтон. Здесь оно стало составной частью печатной пластины, подготовленной для тиражирования марки. Сразу началось печатание, и 9 сентября марки в 10 центов поступили в продажу.

Американец на Луне запечатлен даже на почтовом выпуске СССР (правда, этого пришлось ждать до 1989 г.). Что касается стран СНГ, то филателистам известны выпуски России, Молдавии, Казахстана и Азербайджана, а также Абхазии и Южной Осетии, которые имеют собственную почту и не применяют марок Грузии.

и даже его 10-, 20- и 25-летие и не планируют марки в честь «некруглого» юбилея. Однако для мелких государств это реальная возможность пополнить свою казну.

20 июля 1999 г. тринадцать англоязычных стран выпустили в продажу по четыре марки и одному почтовому блоку, чтобы отметить тридцатилетие высадки человека на Луну. Это небольшие островные государства (в порядке английского алфавита): Остров Вознесения, Багамские острова, Барбадос, Британские Виргинские острова, Каймановы острова, Фиджи, Ямайка, Кирибати, Науру, Сент-Киттс, Самоа, Соломоновы острова и Тувалу. В Великобритании подобные выпуски, подготовленные одной фирмой (Crown Agents) и нарисованные одним художником (Nick Shewring), носят название «омнибусных выпусков» (omnibus issue). На первой марке каждой серии показан старт к Луне, на второй и третьей – посадка на Луну, исследование на ее поверхности и на последней – возвращение на Землю. Эти согласованные выпуски посвящены различным лунным экспедициям. На почтовом блоке отражен вид Земли из космоса. При этом показан географический район, включающий страну, которая выпустила этот почтовый блок. Например, для острова Вознесения это Атлантический океан.



Многие цивилизованные страны уже давно отметили это знаменательное событие

и даже его 10-, 20- и 25-летие и не планируют марки в честь «некруглого» юбилея.

СТРАНИЦА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

Астрофилателия на выставке в Китае

Е.Лаврентьева специально для «Новостей космонавтики»

С 21 по 30 августа в Пекине проходила Всемирная филателистическая выставка – «Китай-99». Класс «Астрофилателия» на этом высшем форуме филателистов был представлен тринадцатью экспонатами из одиннадцати стран. Созданные на основе филателистического материала (марки, конверты, письма, спецгашения) экспонаты рассказывали о ракетной и космической почте, об исследованиях Луны, о проектах «Меркурий» и «Аполлон», о западноевропейской и китайской космических программах.

Наша страна в разделе «Астрофилателия» была представлена серией «Космическая почта: от «Салютов» к «Миру»», автор которой И.Г.Родин является вице-президентом союза филателистов России (а также постоянным подписчиком НК с 1992 г.). Эта серия,

созданная на основе редких и уникальных конвертов и писем, посланных на борт и возвращенных с борта наших орбитальных станций, рассказывает о зарождении, создании и развитии космической почты СССР/России. Очень приятно, что наш российский экспонат был награжден большой позолоченной медалью и еще дополнительно специальным призом, которым жюри отметило исключительность материала, представленного в экспозиции. Кстати, специальный приз в классе «Астрофилателия» был вручен только одному экспоненту.

Другие участники выставки были награждены

медалями различного ранга. Золотую медаль получил Чарльз Бромсер (Австралия) за экспонат «Первая ракетная почта». Четыре экспонента награждены большими позолоченными медалями, два – позолоченными, четыре – большими серебряными, еще два – серебряными медалями.



Большая позолоченная медаль Игоря Родина



Telkom 1

отправился на орбиту без попутчиков

С. Голотюк.

«Новости космонавтики»

12 августа в 22:52 UTC (19:52 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовая команда компании Arianespace осуществила запуск ракеты-носителя Ariane 42P (запуск №118) со спутником связи Telkom 1, принадлежащим индонезийской компании PT Telekomunikasi.

Параметры орбиты КА сразу после отделения от третьей ступени РН, по данным Arianespace, составили (расчетные значения приведены в скобках):

- наклонение – 7.005° ($7.006 \pm 0.06^\circ$);
- перигей – 199.8 км (199.8 ± 3 км);
- апогей – 35914 км ($35\ 955 \pm 150$ км);
- период обращения – 656 мин.

В каталоге Космического командования США спутнику Telkom 1 было присвоено международное регистрационное обозначение **1999-042A** и номер **25880**.

Запуск

Состоявшийся запуск стал третьим в этом году для компании Arianespace. В общей сложности это 87-й пуск РН типа Ariane 4, 13-й пуск этой РН в модификации Ariane 42P (с двумя твердотопливными ускорителями PAP) и 45-й подряд успешный пуск РН типа Ariane 4.

Первоначально запуском №118 намечено было доставить на орбиту спутник непосредственного телевидения K-TV, принадлежащий международной компании NewSkies Satellites. Однако из-за неготовности уже доставленного на космодром спутника (официально сообщалось о возникшей в ходе предстартовой подготовки необходимости «провести углубленные проверки панелей солнечных батарей») дата запуска сдвинулась с конца апреля на май, а затем и на июнь.

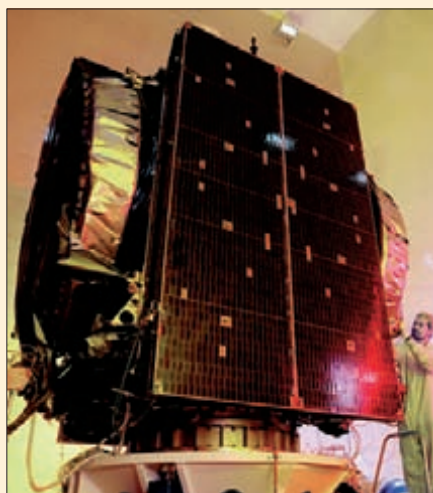
В середине июля после длительного молчания компания Arianespace объявила об изменении планов: полезным грузом РН Ariane 4 в запуске №118 решено было сделать КА Telkom 1, который прежде предполагалось запустить на РН Ariane 5 (запуск №119). Поскольку в ходе запуска №119 РН должна была выводить два спутника, а в наличии был только один (и это в момент, когда сразу несколько клиентов Arianespace по разным причинам попросили отсрочки!), Telkom 1 «пересадили» на заждавшуюся старта РН Ariane 4.

Запуск был запланирован на 5 августа, однако накануне этой даты представители Arianespace объявили об очередной отсрочке. На этот раз дело было связано не со спутником, а с ракетой: после того как в Европе при наземных испытаниях очередной РН Ariane 4 была выявлена неназванная «ано-

малия в работе электрической системы» электроклапанов в ДУ третьей ступени, решено было заменить четыре аналогичных клапана и у готовящейся к запуску ракеты.

В итоге старт был перенесен на 12 августа. Стартовое окно открывалось в 22:52 UTC и закрывалось 1 час 50 минут спустя, в 00:42 UTC (19:52–21:42 по местному времени). Дальше все шло по графику.

КА отделился от третьей ступени РН на 21-й минуте полета. После окончания маневра увода третьей ступени (T+00:22.18) запуск №118 считается завершенным.



Спутник

КА связи Telkom 1 предназначен для оказания телекоммуникационных услуг, в т.ч. по высокоскоростной передаче мультимедийных данных через пользовательские терминалы VSAT (с диаметром антенны порядка 60 см), и телевидения. Спутник представляет собой платформу типа A2100 с бортовым ретранслятором, в составе которого 34 транспондера С-диапазона и 12 транспондеров «расширенного С-диапазона». Головной изготовитель как платформы, так и ретрансляционного комплекса – компания Lockheed Martin Commercial Space Systems. Аппараты такого типа эксплуатируются с 1996 г.

Сейчас в точке 108° в.д. работает КА Palara B2R (изготовитель – компания Hughes; платформа HS 376). Этот КА – историческая реликвия. При первом запуске в феврале 1984 г. (в полете шаттла STS-41B) из-за нештатной работы разгонного блока (межорбитального буксира) спутник, носивший тогда название Palara B2, оказался на нерасчетной орбите. Полгода спустя экипаж STS-51A «отловил» бесхозный КА – для этого пришлось, помимо манипулятора, использовать средство передвижения космонавта MMU – и доставил его на Землю. В 1990 г. спутник – уже под нынешним названием – был запущен повторно с помощью РН Delta.

Расчетная точка стояния КА – 108° в.д. (над Яванским морем, между Суматрой и Калмантаном); в ближайшие месяцы новый спутник заменит работающий в этой точке КА Palara B2R. Оттуда Telkom 1 сможет обслуживать, помимо Индонезии (это государство, расположенное на 17 тысячах больших и малых островов, больше чем кто бы то ни было заинтересовано в космической связи), Сингапур, Малайзию, Филиппины и Северную Австралию.

Масса КА Telkom 1 при запуске составила 2655 кг; расчетная масса на геостационарной орбите (ГСО) – 1700 кг (разница между этими цифрами наглядно иллюстрирует законы небесной механики: это топливо, расходуемое при переходе КА с орбиты выведения на ГСО с помощью собственной двигательной установки). Расчетный срок активного существования – 15 лет (при этом фирма-изготовитель подчеркивает, что часть целевой аппаратуры можно будет использовать и дольше); мощность СЭП к концу этого срока – 4024 Вт.

Портфель заказов не пустеет

16 августа компания Arianespace объявила о подписании трех новых контрактов на запуск спутников в период с третьего квартала 1999 г. по третий квартал 2000 г. Во всех трех случаях заказчиками стали постоянные клиенты Arianespace – Индийская организация космических исследований (ISRO) со спутником Insat 3A, корпорация PanAmSat (США) с новым спутником и Space Systems/Loral (США) с КА Telstar 7.

С учетом этих контрактов портфель заказов компании составил, по официальным данным, 43 спутника на общую сумму в 3.5 млрд \$.

Ближайшими запусками намечено вывести КА Koreasat 3 (запуск №120) и КА Telstar 7 (запуск №121). Пропущенный №119 решено сохранить в качестве обозначения запуска РН Ariane 5 (изделие №504), который теперь планируется на начало декабря с КА ХММ в качестве полезного груза. Arianespace не исключает возможности еще одного-двух запусков РН Ariane 4 в промежуток между запусками №№ 121 и 119.

Koreasat 3 (изготовитель, как и у КА Telkom 1, – компания Lockheed Martin Commercial Space Systems; и тоже на базе платформы типа A2100) 21 июля был доставлен на космодром Куру. Сообщалось о намерении запустить его 24 августа, затем срок был перенесен на 1 сентября, а к началу сентября точная дата уже не называлась.

Использованы пресс-релизы компании Arianespace, а также сведения из электронного бюллетеня COSPAR/ISES Spacewarn №13033

На орбите 9-й квартал КА Globalstar

С. Голотюк, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Boeing подсчитывает рекорды

17 августа в 04:37:41 UTC (00:37:41 EDT) со стартового комплекса SLC-17B Станции ВВС «Мыс Канаверал» стартовая команда компании Boeing Co. запустила очередную ракету-носитель Delta 2 (модели 7420-10) с четырьмя КА Globalstar, принадлежащими одноименному международному консорциуму.

Параметры орбит спутников после отделения от верхней ступени РН (относительно сферы радиусом 6378.14 км), их летные номера, международные регистрационные обозначения и номера в каталоге Космического командования США приведены в таблице.

Объект	Международное регистрационное обозначение	Номер в каталоге Космического командования США	i, °	Параметры орбиты		
				Нр, км	На, км	P, мин
Globalstar M024	1999-043A	25883	52.01	1367.2	1373.7	113.102
Globalstar M027	1999-043B	25884	52.01	1367.3	1371.3	113.065
Globalstar M053	1999-043C	25885	52.01	1369.2	1371.6	113.086
Globalstar M054	1999-043D	25886	52.01	1367.5	1372.4	113.084

Августовский запуск (в системе обозначений компании Boeing он фигурирует как Delta/Globalstar 6) стал девятым успешным стартом в рамках проекта Globalstar. Из 36 спутников системы Globalstar, находящийся теперь на орбите, 20 КА доставлены туда РН Delta 2 (в феврале и апреле 1998 г., в июне, два раза в июле и вот теперь августе 1999 г.) и еще 12 КА – ракетой «Союз-У» (в феврале, марте и апреле 1999 г.). Во всех случаях КА запускались группами по четыре и после отделения от РН (в случае запуска на «Дельте» – на высоте около 1370 км попарно на 69-й и на 74-й минуте полета) в течение приблизительно двух недель «набирали высоту» с помощью бортовых двигателей. Номинальная высота рабочей орбиты КА Globalstar – 1414 км; период обращения – 113 минут.

Теперь в околоземном пространстве функционируют 36 КА Globalstar, то есть три четверти штатного состава орбитальной группировки, причем после 17 августа спутники имеются во всех восьми орбитальных плоскостях (до этого одна из них оставалась «пустой»).

Распределение запущенных аппаратов по плоскостям по состоянию на 25 августа приведено в таблице. Нумерация плоскостей условна (номер 1 присвоен плоскости, в которую был произведен первый запуск). Наиболее интересно то, что четыре КА, запущенные вместе 15 апреля, были разведены в три разные плоскости (!). По элементам, публиковавшимся Космическим командованием США, можно видеть, что Globalstar M045 был переведен с начальной орбиты на рабочую вскоре после запуска. Три остальных аппарата долгое время находились на орбите выведения высотой 900×950 км, и

уже к середине июня из-за разности в скоростях прецессии их плоскость ушла на запад на 45° относительно плоскости орбиты 45-го аппарата. В конце июня был поднят на рабочую орбиту Globalstar M044, а два оставшихся аппарата продолжили дрейфовать относительно рабочих плоскостей системы. Их подъем на рабочую орбиту ведется с начала августа, но еще не завершен. Судя по заполнению плоскостей

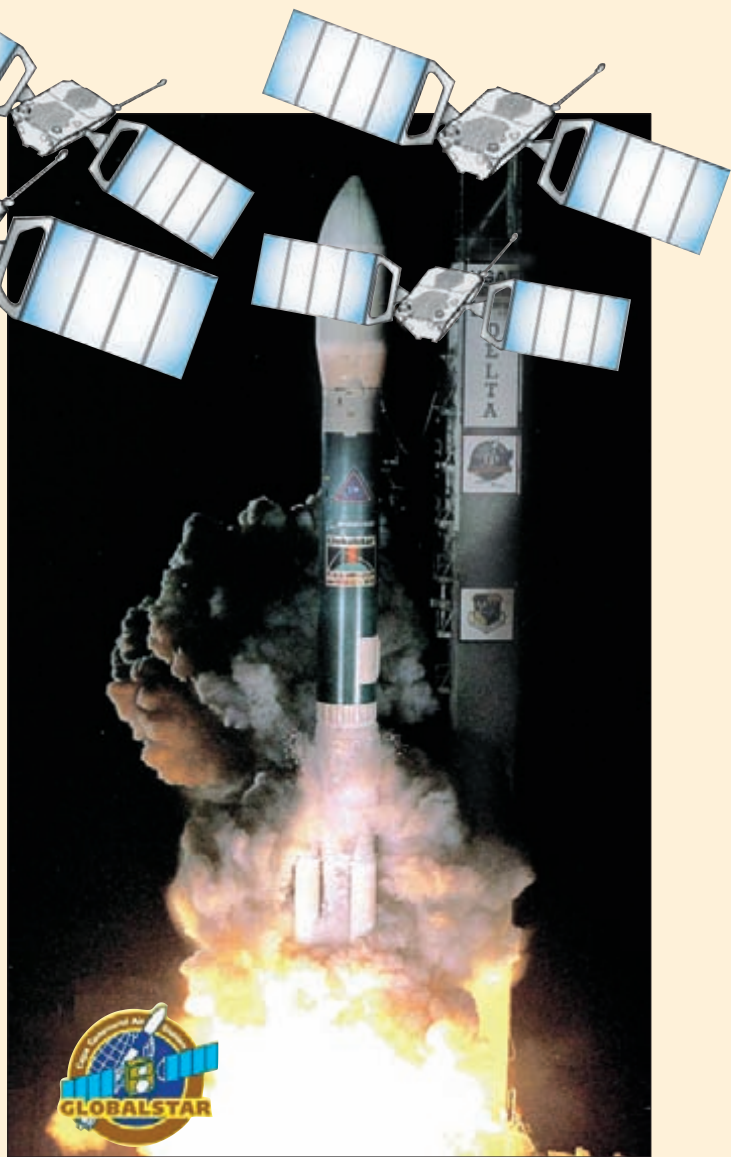
(в пяти – по четыре аппарата, в двух – по пять и в одной – шесть), аналогичным образом придется разводить аппараты и при следующих пусках.

Судя по времени запуска, при окончившемся аварией запуске «Зенита» 12 аппаратов планировалось вывести между 7-й и 8-й плоскостями системы. Если бы запуск прошел успешно, эти аппараты также пришлось бы разводить в несколько плоскостей.

В пресс-релизе по случаю августовского запуска компания Globalstar подтвердила намерение начать ограниченную (региональную) эксплуатацию системы «нынешней осенью». Конкретная дата не указывается, но в подзаголовке пресс-релиза говорится, что ограниченную эксплуатацию «обеспечит нынешняя группировка». Что, вероятно, означает начало эксплуатации до запланированного на 24 сентября старта следующей четверки спутников.

Идея ограниченной эксплуатации системы Globalstar состоит в том, что при использовании восьми равноотстоящих одна от другой орбитальных плоскостей с одинаковым наклоном к плоскости экватора спутники распределены над Землей неравномерно, и по мере наращивания орбитальной группировки возможность связи через Globalstar появляется в различных регионах не одновременно.

Наименьшая плотность спутников – над экватором; соответственно в экваториальных районах услуги «Глобалстара» появятся в последнюю очередь. При нынешнем размере орбитальной группировки экваториальный абонент время от времени оказывается вообще вне зоны видимости КА



Globalstar (этот пробел должен быть устранен сентябрьским запуском). Между тем для непрерывной связи через Globalstar нужно, чтобы абонент находился в зоне видимости сразу двух спутников.

Впрочем, согласно текущему графику, уже в нынешнем году на орбиту будут выведены все 48 спутников основного состава и четыре резервных КА. Три запуска (24 сентября, 18 октября и 14 ноября) выполняются на РН «Союз» и один (в декабре) – на РН Delta 2.

В ходе подготовки к запуску Delta/Globalstar 6 привычное однообразие событий было нарушено: 4 августа на космодроме сотрудники фирмы Boeing заменили один из твердотопливных ракетных блоков. На корпусе замененного блока, по сообщению фирмы, были обнаружены «неглубокие царапины». К подобным дефектам Boeing относится особенно ревностно после того, как комиссия по расследованию

Серийные номера КА	Дата запуска	РН	Долгота восх. узла	Плоскость
01, 02, 03, 04	14.02.1998	Delta 2	357	1
06, 08, 14, 15	24.04.1998	Delta 2	42	2
22, 37, 41, 46	15.03.1999	Союз-У	87	3
19, 42, 44, 45	15.04.1999	Союз-У	91 132 177	3 4 5
25, 47, 49, 52	10.06.1999	Delta 2	132	4
30, 32, 35, 51	10.07.1999	Delta 2	176	5
26, 28, 43, 48	25.07.1999	Delta 2	221	6
24, 27, 53, 54	17.08.1999	Delta 2	266	7
23, 36, 38, 40	09.02.1999	Союз-У	312	8
05, 07, 09, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21	09.09.1998	Зенит-2	–	...



причин случившейся в январе 1997 г. аварии РН Delta 2 сделала вывод о том, что корпус взорвавшегося твердотопливного блока «был поврежден в ходе предстартовой подготовки».

Для замены блока пришлось расстыковать первую и вторую ступени РН (твердотопливные блоки считаются «нулевой» ступенью). В связи с этим запуск был перенесен с 15 на 17 августа.

Зато отсрочка по погодным условиям на этот раз не было. РН стартовала в момент открытия первого из официально предусмотренных двенадцати трехминутных стартовых окон (они следовали одно за другим с интервалом около 23 часов 44 минут, так что последнее начиналось 27 августа в 21:42:19 EDT).

Старт 17 августа завершил «ударную серию» запусков РН Delta 2: в течение 68 суток (с 10 июня по 17 августа) с помощью РН одного типа было запущено 17 КА. Кроме четырехжды четырех КА Globalstar, РН Delta 2 вывела на орбиту еще и астрономический спутник FUSE.

Это обстоятельство стало для компании Boeing предметом особой гордости. Поначалу пресс-служба компании заявила даже, что это рекордный темп космических запусков «для всех когда-либо существовавших РН». Несколькими днями позже она же де-

ликратно опровергла это заявление, сообщив в очередном пресс-релизе, что «подтверждает его применительно к американской космической промышленности».

В самом деле, в российской (советской) практике бывали результаты и получше. Так, в октябре–декабре 1978 г. отечественная ракета 11К65М («Космос-3М») вывела на орбиту 18 спутников в течение 62 суток: восемь КА «Стрела-1» 4 октября («Космос-1034, ... 1041»), АУОС-3 («Интеркосмос-18») 24 октября, «Стрела-2» 17 ноября («Космос-1048»), еще восемь «Стрела-1» 5 декабря («Космос-1051, ... 1058»). При желании к 18 спутникам можно добавить еще один – отделившийся от «Интеркосмоса-18» в ноябре чехословацкий микроспутник Magion.

Тем не менее факт остается фактом: по экстенсивным показателям американцы почти догнали-таки СССР – через восемь лет после его развала. И смешно, и грустно. Некстати вспоминается диалог штандартенфюрера Штирлица с русской радисткой Кэт:

– Видь это мы стояли у ворот Кремля...

– Да, но сейчас части Красной Армии стоят у ворот Берлина.

– Верно. Когда наши войска стояли у ворот Кремля, вы верили, что дойдете до Берлина. Так и мы убеждены сейчас, что скоро вернемся к Кремлю...

Фирма Boeing пояснила, что установление рекорда способствовали три фактора: усовершенствование процесса работы, уменьшившее время пребывания РН на стартовой позиции, возможность применения двух пусковых площадок (17А и 17В) и, наконец, независимая работа двух стартовых групп, одна из которых была командирована во Флориду с авиабазы Ванденберг.

Использованы пресс-релизы компаний Globalstar, Loral и Boeing, а также сведения из электронного бюллетеня COSPAR/ISES Spacewarn 13034.

С.Головков.

«Новости космонавтики»

23 июля ИТАР-ТАСС со ссылкой на пресс-службу РВСН сообщил, что космический аппарат «Космос-2359», используемый в интересах Министерства обороны РФ для визуального наблюдения, штатно завершил работу на околоземной орбите. Отработав положенный ресурс, аппарат был сведен с орбиты и затоплен в расчетном районе акватории Тихого океана.

По данным Космического командования США, «Космос-2359» был сведен с орбиты 12 июля. Последний, 847-й комплект двухстрочных элементов на этот объект имел эпоху 16:01 ДМВ и показывал, что «Космос-2359» находился на орбите с наклоном 64.85°, высотой 219.3 км в перигее и 257.4 км в апогее (относительно земного эллипсоида) и с

периодом 88.964 мин. Моделирование последних витков показывает, что спутник находился на полностью освещенной орбите (направление на полюс орбиты почти совпадало с направлением на Солнце). Если предположить, что сведение с орбиты КА этого типа выполняется в таких же баллистических условиях, как и грузовых кораблей «Прогресс», то команда на сход с орбиты могла быть выполнена около 19:10 ДМВ и, пройдя над территорией России, аппарат сошел с орбиты и разрушился в атмосфере над стандартным районом в южной части Тихого океана примерно в 19:55 ДМВ.

«Космос-2359» был запущен 25 июня 1998 г. и, таким образом, находился на орбите 382 суток. По длительности работы он вышел на второе место среди аппаратов своего типа после «Космоса-2267».

НОВОСТИ

✓ Сотрудники КБОМ ведут дооборудование площадки №31 под возможность запуска ракеты-носителя «Союз» с разгонным блоком «Фрегат». В соответствии с контрактом между РАКА и Starsem, в 2000 г. должны состояться два квалификационных пуска РН «Союз» с РБ «Фрегат» (один из них с макетом полезного груза Cluster 2) и два пуска РН «Союз-Фрегат» с двумя КА Cluster 2 на каждой. Помимо стартового комплекса на 31-й площадке, по программе «Фрегат» будет задействован МИК на 31-й площадке, МИК на 112-й площадке, заправочная станция на 31-й площадке. Однако подготовка перечисленных объектов к работе по новой программе пока не началась. – О.У.

◆ ◆ ◆

✓ Как заявил 26 августа руководитель Казахстанского космического агентства Мейрбек Молдабеков, в Казахстане обнаружено 99 крупных обломков РН «Протон», включая части баков экологически опасного топлива, и эта находка может привести к переоценке масштабов ущерба, нанесенного аварией 5 июля. Ранее следственная комиссия обнаружила 40 больших и 100 малых фрагментов носителя на месте его аварии. Тогда ущерб оценивался в 288 тыс \$. «Мы исследуем найденные фрагменты. Возможно, масштаб ущерба будет пересмотрен в сторону увеличения», – сказал Молдабеков корреспондентам.

Ни о каких конкретных повреждениях вследствие аварии информации не поступало. Власти Казахстана сообщили о вреде, который наносит топливо ракет, запускаемых из Байконура, для экологии республики, а также о том, что некоторые люди пожаловались на проблемы со здоровьем. – И.Б.

◆ ◆ ◆

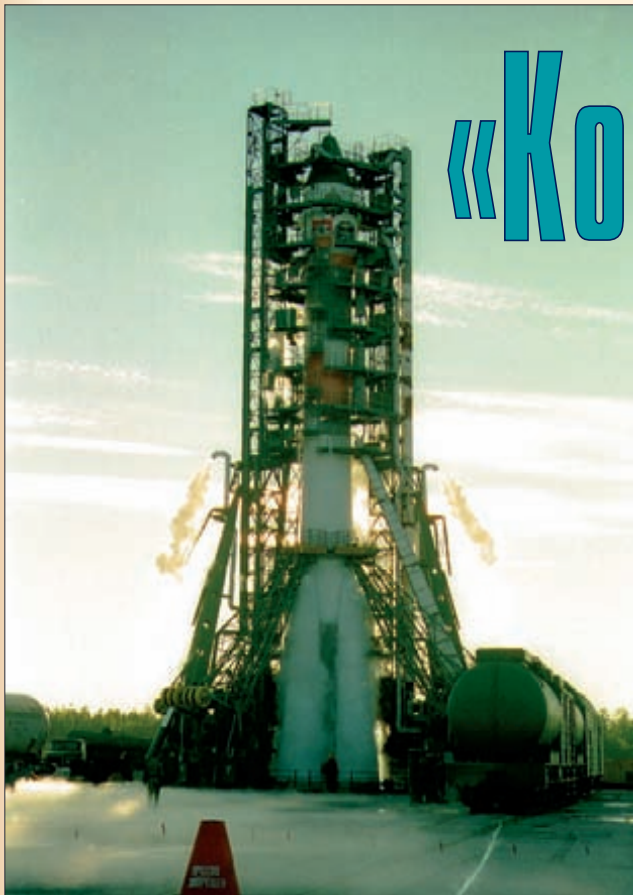
✓ 18 июля американский астрономический ИСЗ FUSE (HK №8, 1999, с.16-18) успешно выполнил свой первый снимок с помощью датчика тонкой настройки FES под управлением бортовой системы приборных данных IDS. Эта система выполнила затем идентификацию звезд на изображении и начала управлять ориентацией КА. Бортовое ПО IDS позволяет аппарату ориентироваться с погрешностью 0.5" и работать автономно по заданной программе более 24 часов. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению агентства Синьхуа от 9 августа, запущенный 10 мая китайский научный спутник Shi Jian 5 выполнил программу научных экспериментов по изучению частиц в космосе, собрав большое количество важных данных. Спутник, который также использовался как «база для других экспериментов», останется на орбите «для решения других задач». Китайская академия космической техники сообщила 17 августа, что спутник SJ-5 впервые использовал систему слежения и управления, работающую в радиодиапазоне S, а для работы с аппаратом привлекалась французская станция слежения в Южной Африке. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Как сообщила 23 августа газета China Daily, начат прием метеорологических снимков с нового китайского спутника Feng Yun 1C, запущенного 10 мая. Орбитальные испытания КА были завершены 13 июля, после чего он был передан Китайской метеорологической администрации в эксплуатацию. По качеству изображений FY-1C не уступает американским КА NOAA. – С.Г.



На орбите «Космос-2365»

Е. Бабичев

специально для «Новостей космонавтики»
Фото А. Бабенко

18 августа 1999 г. в 21:00 ДМВ (22:00 ЛМВ, 18:00 UTC) с 3-й пусковой установки 43-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома (Плесецк) боевой расчет 2-го Центра испытаний и применения космических средств при поддержке частей и служб 1-го ГИК произвел пуск РН 11А511У-ПВБ «Союз-У». Носитель вывел на околоземную орбиту КА «Космос-2365». Запуск был произведен в интересах Министерства обороны РФ. Параметры орбиты выведения КА «Космос-2365», по сообщению ИТАР-ТАСС, составили:

- наклонение – 67.1°;
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 177 км;
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 367 км;
- период обращения – 89.6 мин.

В каталоге Космического командования США КА «Космос-2365» присвоено международное регистрационное обозначение **1999-044А** и номер **25889**.

Подготовка РН осуществлялась на ТК 43-й площадки, КА готовился в МИКе 41-й площадки.

13 августа 1999 г. «пакет» РН (собранные блоки 1-й и 2-й ступени) на установке был доставлен с 43-й пл. в МИК КА.

В период 13–16 августа была проведена подготовка наземного технологического оборудования (НТО) на СК-3 в/ч 14056 (43-я пл.). В процессе работ поломки и серьезных неисправностей оборудования выявлено не было. Предыдущий пуск с этого СК состоялся 8 июля 1999 г.

17 августа ракета космического назначения (РКН) была вывезена на СК и установлена в стартовую систему.

Реальные сроки noticeably отличались от запланированных. Работу расчета значительно осложняла погода: постоянный дождь, порывистый ветер, температура воздуха около 10°С.

По результатам подготовки РКН на СК в первый день и анализа материалов регистрации ГИ замечаний, влияющих на запуск, не было выявлено.

Подготовка РКН к запуску проводилась по штатной схеме, в соответствии с приведенным планом.

Во время заправки РН перекисью водорода (продукт «030») была выявлена ненормальная работа датчика прохождения продукта по блоку «А», следствием чего стало невозможным штатное прохождение последующих команд в системе дистанционного управления заправкой. После анализа замечания и визуального контроля

План работ по первому дню на СК-3 (17.08.99, время летнее московское)	
транспортировка изделия	6:20–8:20
установка в стартовую систему, наведение, приведение в рабочее положение агрегатов обслуживания	8:20–10:20
построение боевого расчета	10:40–11:00
подготовка к генеральным испытаниям (ГИ)	11:00–14:30
проведение ГИ	14:30–14:50
просмотр телеметрической информации	16:00–18:00

было решено уравнивание и дренаж перекиси выполнять в ручном режиме управления клапанами. Общая задержка заправки составила 20 минут, на выполнение заключительных операций на старте это значительно не повлияло.

План работ по второму дню на СК-3 (18.08.99)	
заправка расходного хранилища	10:40–12:40
заключительные операции	12:40–13:10
построение боевого расчета запуска	16:30–16:50
подготовка к заправке изделия	17:00–18:40
охлаждение насосной № 1	18:35–18:55
заправка блока «И»	18:40–19:20
заправка изделия продуктом «Т-1»	18:45–19:20
охлаждение изделия	18:55–19:10
заправка изделия продуктом «099»	19:10–19:55
заправка изделия продуктом «100»	19:15–19:35
заправка изделия продуктом «030»	19:40–20:00

Пуск РКН был проведен в точно установленное время, КА доставлен на требуемую орбиту с заданной точностью. Впервые за много месяцев и боевой расчет, и жители города Мирного, и не только они могли видеть незабываемую картину полета ракеты в безоблачном небе после захода

Солнца. Были хорошо наблюдаемы отдельные боковых блоков, головного обтекателя, растущий газовый шар в конце работы ДУ второй ступени, момент отделения центрального блока где-то над Предуральем, и наконец – мерцающая вдали звездочка в конце активного участка.

От редакции: Номера площадок были добавлены редакцией, так как в присланном нам материале они отсутствовали, а для понимания текста необходимы.

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Судя по параметрам орбиты выведения, «Космос-2365» представляет собой очередной спутник детальной фотографической разведки серии «Янтарь». Принято считать, что это третья модификация фоторазведчиков серии «Янтарь» после «Янтаря-2К» и «Янтаря-4К1». Первый запуск КА этого типа был произведен 21 августа 1981 г. с космодрома Байконур. В последнее время (с 1990 г.) эти спутники запускаются только с космодрома Плесецк с помощью РН 11А511У «Союз-У» на орбиты с наклонением 62.8° или 67.1–67.2° с минимальной высотой 170–180 км и максимальной высотой 350–370 км [1]. Разработаны эти спутники в Центральном специализированном конструкторском бюро (г. Самара, генеральный конструктор – Д.И. Козлов). Первые аппараты «Янтарь» третьего типа производились на самарском заводе «Прогресс». Однако в связи с большой загрузкой «Прогресса» к изготовлению этих КА было привлечено Производственное объединение «Арсенал» в Санкт-Петербурге, на котором было впервые организовано космическое производство такого типа [2].

Спутники этого типа запускаются в интересах Главного разведывательного управления Генерального штаба (ГРУ ГШ) Минобороны РФ. Изображение снимаемого участка поверхности Земли получается на фотопленке. Фотоаппаратура вместе с подвижным объективом располагается в спускаемом аппарате спутника. Для повышения оперативности получения информации заказчиком КА этого типа также снабжены двумя возвращаемыми капсулами сферической формы с собственными тормозными твердотопливными двигателями. Тем самым за время полета КА отснятая фотопленка попадает на Землю в три этапа: дважды в капсулах и один раз в конце полета спутника в спускаемом аппарате.

Предыдущий запуск спутника этого типа был выполнен 24 июня 1998 г. под названием «Космос-2358». Тогда в сообщении Информационной базы ВЕГА, принадлежащей ИТАР-ТАСС, указывалось, что запущенный аппарат является спутником видо-



Этап подготовки ракеты – опускание площадок колонн обслуживания

вой разведки «Кобальт-1» [3]. Наконец, известный британский космический аналитик Филипп Кларк утверждает, что спутники этого типа носили при разработке название «Янтарь-4К2», а после принятия на вооружение Советской Армией именуется «Кобальт» [4].

В последнее десятилетие продолжительность полета таких спутников выросла вдвое (см. таблицу). До 1993 г. она составляла 59–60 суток при частоте запусков около шести аппаратов в год. Тем самым обеспечивалось практически непрерывное пребывание КА детальной фоторазведки на орбите. В 1993 г. было выполнено лишь три аналогичных запуска. Продолжительность полета первых двух выросла на 5 суток по сравнению с обычной, а третий («Космос-2259»), пролетав всего 11 суток, сел досрочно, видимо, из-за каких-то неполадок на борту [8]. С середины 1994 г. и в 1995 г. длительность полета выросла еще на 5 суток и составила уже 70–71 сутки при сокращении частоты запусков до двух в год. На следующий год КА аналогичного типа выполнил полет продолжительностью почти 90 суток («Космос-2331»). Возможно, на такую же продолжительность был рассчитан полет и следующего спутника, однако его запуск был неудачным из-за разрушения головного обтекателя. Еще два КА, запущенные в 1997 и 1998 гг. летали по 120 суток. Вероятно, и «Космос-2365» выполнит полет такой же продолжительности, т.е. до середины декабря.

В связи с таким двойным увеличением продолжительности полета этих КА возникает предположение, что три последних аппарата были уже новой – четвертой – модификацией КА детальной фоторазведки «Янтарь». Может, именно поэтому в сообщении ИТАР-ТАСС к запуску «Космоса-2358» говорилось не о КА «Кобальт», а о КА «Кобальт-1»? В связи с этим же Филипп Кларк предположил, что эти три последних КА представляют собой новый тип аппаратов детальной фоторазведки «Янтарь-4К3» [5]. Видимо, можно также полагать, что это просто модернизированный и улучшенный вариант прежнего «Кобальта» (что-то типа «Янтарь-4К2М»).

Если такая модификация действительно имела место, то логично предположить, что она состояла в увеличении ресурса служебных систем и целевой аппаратуры спутника. Возможно, был увеличен бортовой запас топлива. Однако за счет большего времени полета ухудшилась оперативность доставки на Землю информации: ведь установка дополнительных возвращаемых капсул без увеличения грузоподъемности РН невозможна.

Запуски КА «Янтарь-4К2» в период 1992–1999 гг.			
Обозначение	Дата старта	Дата посадки	Длительность полета
Космос 2175	21.01.92	20.03.92	59
Космос 2182	01.04.92	30.05.92	59
Космос 2186	28.05.92	24.07.92	57
Космос 2203	24.07.92	22.09.92	60
Космос 2210	22.09.92	20.11.92	59
Космос 2220	20.11.92	18.01.93	59
Космос 2231	19.01.93	25.03.93	65
Космос 2240	02.04.93	07.06.93	65
Космос 2259	14.07.93	25.07.93	11*
Космос 2274	17.03.94	21.05.94	65
Космос 2283	20.07.94	29.09.94	71
Космос 2311	22.03.95	31.05.95	70
Космос 2314	28.06.95	06.09.95	70
Космос 2331	14.03.96	11.06.96	89
–	20.06.96	–	–**
Космос 2348	15.12.97	14.04.98	120
Космос 2358	24.06.98	22.10.98	120
Космос 2365	18.08.99	на орбите	

* Полет прерван досрочно из-за неполадок на борту КА [8]
** Авария РН, разрушение ГО на 49 сек

Запуск «Космоса-2365» первоначально планировался на январь 1999 г. Судя по всему, аппарат предполагалось использовать для наблюдения за углубляющимся конфликтом между НАТО и Югославией. Для этого запуска в декабре 1998 г. из ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» на космодром Плесецк была отправлена РН «Союз-У». Однако у Министерства обороны не нашлось 2 млн руб на заказ литерного состава для транспортировки РН, и носитель был отправлен с завода на космодром обычным грузовым поездом. На стоемке Московской и Северной железных дорог при реформировании состава два вагона с боковыми блоками первой ступени РН по недосмотру спустили с горки, они столкнулись со стоящими впереди вагонами и сошли с рельсов. После

прибытия состава в Плесецк выяснилось, что от удара «боковушки» сильно пострадали. Из-за этого их пришлось вернуть на завод-изготовитель в Самару для капитального ремонта [6].

Из-за этой задержки спутник не смог стартовать во время боевых действий НАТО против Югославии. Тем временем подходил к завершению полет спутника оптико-электронной разведки «Космос-2359», запущенного 25 июня 1998 г., и 12 июля 1999 г. этот КА был сведен с орбиты. Тем самым у ГРУ ГШ не осталось на орбите спутников оптической разведки. Находящийся на орбите КА оптико-электронного наблюдения «Космос-2344», судя по всему, вышел из строя еще в октябре 1997 г. [7].

Тем временем назревал новый военный конфликт, уже на территории России – на границе Чечни и Дагестана. До запуска «Кобальта» российские военные имели в Дагестане лишь «уши» – спутник радиоэлектронной разведки «Целина-2», который вел радиоперехват чеченцев [9]. Теперь стали необходимы и средства оптического наблюдения из космоса. Видимо, для восполнения этого пробела срочно и понадобился запуск «Космоса-2365».

Источники:

1. В.Сорокин. Янтарная история // «Новости космонавтики», т.7, №№17/18, 19, 1997 г.
2. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 2. М., 1998 г.
3. В полете «Космос-2358» // «Аэрокосмос», №25, 22-28 июня 1998 г.
4. Phillip S. Clark. Russian Fifth Generation Photoreconnaissance Satellites. // Journal of the British Interplanetary Society, vol.52, 1999, No.4, p.133.
5. Phillip S. Clark. The Decline of Russian Orbital Reconnaissance // Launchspace, March – April, 1999, pp. 35-36, 39.
6. И.Сафронов, М.Агапов. «Российский корабль пошел к берегам Югославии» // «Коммерсантъ-Daily» №55, 3 апреля 1999 г.
7. Ю.Журавин. Судьба «Космоса-2344» // «Новости космонавтики», т.9, 1999, №4, стр.66-67.
8. В.Агапов. К запуску «Космоса-2274» // «Новости космонавтики», т.4, 1994, №7, стр.26.
9. И.Булавинов, И.Сафронов. Танцы с волками // «Коммерсантъ-Власть», №33, 24 августа 1999, стр.14.

✓ 5 августа компания Loral Space and Communications объявила, что запустит свой спутник связи Telstar 7 не на ракете Atlas 3A, предлагаемой компанией ILS, а на ракете Ariane 4 компании Arianespace. Никаких официальных объяснений своего решения компания Loral не представила. По неофициальной информации, оно связано с тем, что еще не исследованы причины аварии в двигателе RL-10 во время майского аварийного запуска РН Delta 3. На РН Atlas 3A в разгонном блоке Centaur используется одна из модификаций этого двигателя. Какую теперь полезную нагрузку выведет на орбиту ракета Atlas 3 во время своего первого полета, пока не известно. Объявлено, что спутник Telstar 7 будет запущен 14 сентября ракетой Ariane 44LP. Он будет обеспечивать трансляцию программ для служб кабельного телевидения. В то же время стало известно, что ILS потеряло еще одну полезную нагрузку: спутник GE-1A, запуск которого планировался в ноябре 1999 г. на РН «Протон-К», тоже не состоится. Новый носитель для этого КА пока не объявлен. – Ю.Ж.

Новый «Парус»

над планетой

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»
Фото А. Бабенко

26 августа в 15:02:14.98 ДМВ (16:02:15 ЛМВ, 12:02:15 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома (Плесецк) боевыми расчетами космических средств РВСН МО РФ был произведен пуск РН 11К65М «Космос-3М» с искусственным спутником Земли «Космос-2366». Руководство боевыми расчетами при подготовке и проведении запуска на космодроме осуществляли генерал-майор Геннадий Коваленко, полковник Вячеслав Литвинов и полковник Анатолий Клевчинов. Запуск был произведен в интересах Министерства обороны РФ.

Параметры орбиты, на которую был выведен КА «Космос-2366» после второго включения второй ступени РН, составили:

- наклонение – 82.9°;
- минимальная высота от поверхности Земли – 984 км;
- максимальная высота от поверхности Земли – 1021 км;
- период обращения – 104.9 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Космос-2366» присвоено международное регистрационное обозначение **1999-045A** и номер **25892** в каталоге Космического командования США.

Судя по параметрам орбиты и времени запуска, КА «Космос-2366» представляет собой очередную спутник 11Ф627 «Парус» [9, с.34]. Спутники «Парус» образуют навигационно-связную систему «Циклон-Б».

По волнам истории

Да будет судьба России крылата парусами!
А. Вознесенский, пьеса «Юнона и Авось»

Работы по созданию первой навигационно-связной системы «Циклон» для Военно-морского флота СССР велись в первой поло-

вине 60-х годов. Создание такой системы должно было ликвидировать разрыв между потенциальными боевыми возможностями появившихся в конце 1950-х – начале 1960-х годов ракетных подводных лодок и характеристиками автономных средств управления их движением и подготовки данных для стрельбы ракетным оружием [1, с.126-127]. От точности определения местоположения лодки напрямую зависела точность стрельбы баллистическими ракетами, находящимися на борту.

Разработанное ЦУКОС МО совместно с ВМФ тактико-техническое задание предусматривало создание системы с четырьмя спутниками на низкой круговой орбите, обеспечивающей с помощью корабельной и лодочной навигационной аппаратуры обработку навигационных сигналов спутников и определение местоположения. Наличие канала служебной связи позволяло повысить оперативность управления силами флота.

В 1962 г. НИИ-695 разработал эскизный проект на экспериментальную навигационно-связную систему «Циклон» с двумя режимами работы: режим с переносом информации, который мог быть использован подводными лодками (ПЛ) и надводными кораблями при их нахождении в любом районе Мирового океана, и режим непосредственной ретрансляции, используемый при одновременном нахождении объектов ВМФ в зоне видимости КА. Высота орбиты КА была 800–1000 км [6].

Разработку системы «Циклон» и космических аппаратов 11Ф617 осуществляло КБ прикладной механики МОМ (г. Красноярск-26, главный конструктор – М.Ф. Решетнев), навигационного и командно-измерительного комплексов – НИИ «Радиоприбор» МОМ (главный конструктор – Н.Е. Иванов, директор – Л.И. Гусев), связного комплекса и системы в целом – МНИИРС МПСС (главный конструктор связной части системы – Н.Н. Несвит, корабельного комплекса – И.Х. Голдштейн). Спутник выводился раке-

той-носителем «Космос-3М». Летные испытания были начаты в 1967 г. и проводились государственной комиссией под руководством вице-адмирала Г.Г. Толстолицкого – начальника связи ВМФ.

Система «Циклон», как и разработанная еще в 1958 г. аналогичная американская система Transit, использовала доплеровский метод определения местоположения. Эта методика основана на том, что по изменению доплеровского сдвига частоты радиосигнала от спутника, движущегося по орбите с известными параметрами, можно рассчитать географические координаты точки наблюдения [5].

В состав связной подсистемы вошли наземный связной пункт, бортовая аппаратура связи КА, комплексы аппаратуры связи подводных лодок (ПЛ) «Цунами», контрольно-измерительная аппаратура.

В состав экспериментального комплекса космической связи ПЛ «Цунами» входили приемно-передающая радиостанция дециметрового диапазона «Сириус», стабилизированная направленная антенна «Сигнал», ненаправленная антенна «Конус-4», оконечная быстродействующая телеграфная аппаратура «Квант-Л», контрольно-измерительная аппаратура [6].

Для испытаний комплексы «Цунами» были установлены в 1967 г. на подводных лодках проекта 640 Черноморского флота.*

В 1967–1969 гг. были запущены первые три спутника 11Ф617 системы «Циклон» и в период до 1970 г. проведены летно-конструкторские испытания экспериментальной системы, которые позволили проверить и уточнить принципы построения аппаратурных комплексов и системы в целом.

Первые испытания на Черном море по-

*Четыре средние дизель-электрические подводные лодки проекта 640 были переоборудованы в 1961 г. для ведения радиолокационного дозора из лодок проекта 613, вооружены четырьмя торпедными аппаратами.

казали, что система не обеспечивает заданную точность определения местоположения. Согласно [10], ошибка составляла 3 км, что было абсолютно неприемлемо. Весной 1969 г. ответственность за баллистико-навигационное обеспечение навигационных КА взял на себя Центр командно-измерительных комплексов. Разрабатывавшееся в это время в ВЦ Центра КИК под руководством его начальника В.Д.Ястребова новое программно-математическое обеспечение (ПМО) позволило повысить точность расчета эфемерид навигационных КА в 10–30 раз. В ноябре 1969 г. была проведена обработка полного набора измерений одного КА в течение 5 суток на новом ПМО и достигнута точность определения местоположения 100 метров. Вскоре выяснилось, что в использовавшемся ранее ПМО были ошибки, обусловленные неаккуратным учетом аномалий гравитационного поля... Таким образом, после доработки алгоритма измерений и обработки навигационной информации удалось достичь требуемой точности.

Для накопления полноценных экспериментальных данных и подготовки предложений по созданию боевой системы спутниковой связи система «Циклон» в 1971 г. была сдана в опытную эксплуатацию под названием «Залив» (приказ министра обороны №0033 об этом вышел только в 1972 г.). При этом комплексы «Цунами-М» были дополнительно установлены на средних дизель-электрических подводных лодках проекта 613 и больших дизель-электрических лодках проекта 611, на крейсере «Адмирал Сенявин» и на плавбазе «Тобол». Таким образом, впервые среди всех видов Вооруженных Сил СССР космическая связь с помощью низколетящих спутников была использована в целях боевого управления силами ВМФ.

«Циклон» приходит из Плесецка

Полученный при создании и опытной эксплуатации космической системы «Циклон» опыт позволил еще в 1967 г. приступить к разработке боевой системы с повышенными техническими и эксплуатационными характеристиками – «Циклон-Б». [1, с. 195–196]. Работы выполнялись в сложившейся кооперации исполнителей и имели целью создание системы, обеспечивающей навигацию и дальнюю двустороннюю радиосвязь с активной ретрансляцией через космические аппараты для подводных лодок и надводных кораблей в любом районе мирового океана.

Летно-конструкторские испытания боевой навигационно-связной системы «Циклон-Б» начались 26 декабря 1974 г. запуском спутника «Космос-700». Они проводились под руководством той же Государственной комиссии, которая руководила испытаниями системы «Циклон». По результатам испытаний в 1976 г. система была принята на вооружение.

Конфигурация орбитальной группировки была изменена и в законченном виде она стала по существу копией американской группировки Transit: шесть аппаратов на орбитах высотой 1000 км с наклоном 83° в отстоящих на 30° друг от друга орбитальных плоскостях. Первоначальное развертывание орбитальной группировки КА 11Ф627 системы «Циклон-Б» завершилось



Стыковка запровочных коммуникаций на 1-й ступени РН «Космос-3М»

в 1976 г. С принятием на вооружение эти аппараты получили название «Парус».

Система «Циклон-Б» включает три аппаратных комплекса связи: «Цунами-АМ» (на КА), «Цунами-БМ» (на подводных лодках и надводных кораблях) и «Цунами-ВМ» (на наземных пунктах передачи и приема информации).

В состав корабельного комплекса космической связи «Цунами-БМ» (Р-790) входят: пульт управления и отображения (ПУО), оконечная аппаратура сверхбыстродействующей связи («Квант-БМ»), распределяющее устройство «Гвоздика-Б», радиоприемное устройство «Сириус-М», аппаратура гарантированного засекречивания команд и обеспечения имитостойкости «Шквал-Б», аппаратура линейного засекречивания информации «Невка-М», входной усилитель «Агат», ненаправленная антенна с круговой поляризацией К-670. Комплекс «Цунами-БМ» взаимодействует с навигационным комплексом «Штырь» системы «Парус» при их совместном размещении. При размещении на подводных лодках навигационного комплекса «Штырь-2М» работа связанного и навигационного космических комплексов осуществляется на совмещенную антенну «Синтез». [6, с. 24]

Разработка и эксплуатация систем «Циклон» и «Циклон-Б» показала необходимость расширения круга потребителей, обслуживаемых космической навигацией. Научно-исследовательские учреждения ВМФ, Министерства рыбного хозяйства, Академия наук СССР выступили с инициативой по созданию на базе системы «Циклон-Б» космической системы доплеровских навигационных КА, имеющих, в отличие от указанной системы, неограниченное время работы бортовой аппаратуры на витке и больший срок активного существования аппарата [1, с. 215].

В соответствии с этой инициативой в 1974 г. была начата разработка космической навигационной системы «Цикада». Система создавалась для обеспечения глобальной навигацией не только ВМФ, но и судов гражданских министерств и ведомств. Разработка системы осуществлялась предприятиями Минобщемаша: КБПМ – головное по системе

в целом (главный конструктор – М.Ф.Решетнев), ПО «Полет» – в части изготовления космических аппаратов (главный конструктор – А.С.Клинышков), НИИ «Радиоприбор» – в части радиотехнического комплекса и корабельной аппаратуры навигации (главный конструктор – Н.Е.Иванов). [2]

Летные испытания системы «Цикада» начались в 1976 г. КА «Цикада» тоже выводились на орбиты высотой 1000 км с наклоном 83°, но размещались не в шести, а в четырех орбитальных плоскостях, отстоящих друг от друга на 45°. Первоначальное развертывание группировки из четырех аппаратов завершилось в 1979 г. запуском «Космоса-1092». В том же году она была принята на вооружение Советской Армией и Военно-морским флотом.

КА «Парус»

Запущенный 26 августа «Космос-2366» стал 89-м КА типа «Парус», выведенным на орбиту. Конструктивной основой КА «Парус» служит герметичный приборный отсек цилиндрической формы. Верхнее днище отсека имеет сферическую форму, нижнее – форму усеченного конуса. Отсек имеет длину порядка 2 м. Вокруг приборного отсека установлена цилиндрическая панель солнечной батареи диаметром 2.05 м.

На верхнем днище приборного отсека установлена мачта системы магнитно-гравитационной стабилизации с выдвинутой штангой. На нижнем днище смонтированы антенны целевой аппаратуры. Система магнитно-гравитационной стабилизации обеспечивает в орбитальном полете ориентацию продольной оси КА вдоль местной вертикали с точностью около 1°. Аппараты стабилизируются на орбите вращением вокруг продольной оси. Масса КА «Парус» составляет 800–850 кг [7].

Все аппараты «Парус» излучают навигационные сигналы на двух частотах в диапазонах 150 и 400 МГц. В нижнем диапазоне используют четыре номинальных значения частоты: 149.91, 149.94, 149.97 и 150.03 МГц, отстоящие друг от друга на 30 кГц. Частота 150.00 МГц «Парусами» не используется, поскольку на ней работают все аппараты типа «Цикада» [8].

Ход выполнения орбитальной группировки системы в 1991–1999 гг. по орбитальным плоскостям представлен в таблице. Условная долгота восходящего узла получена исходя из даты и времени запуска и скорости прецессии орбиты КА, равной одному обороту за 208.71 сут. Нумерация плоскостей дана по возрастанию условной долготы узла и совпадает с приводимой в западных источниках.

«Космос-2366» выведен в 3-ю плоскость системы, запуски в которую не производились с 1992 г. Судя по данным радиопрослушивания, осуществляемого западными радиолобителями, до конца 1997 г. в этой плоскости работал «Космос-2218», а с начала 1998 г. навигационные сигналы на частотах 149.94 и 399.84 МГц вновь регистрируются от запущенного 8 лет назад (!) «Космоса-2154».

Гарантийный ресурс спутников «Цикада» в настоящее время составляет два года. Среднее же время фактической замены аппаратов составляет примерно три года. Видимо, такой же гарантийный срок и у навигационной аппаратуры КА «Парус».

Точность определения местоположения с помощью системы «Цикада» составляет, по различным источникам, от 80–100 до 100–200 м. Видимо, такая же точность достигается и с помощью КА «Парус». Такие значения согласуются с данными, опубликованными для американской системы доплеровского типа Transit – от 60 до 130 м. Кстати, система Transit была выведена из эксплуатации 31 декабря 1996 г.

Лодки с курса не сойдутся

Система «Циклон-Б» активно используется российским Военно-морским флотом. Навигационно-связная аппаратура «Цунами» с совмещенной антенной «Синтез» установлена в настоящее время на всех атомных подводных крейсерах стратегического назначения, являющихся основой морских ядерных сил России.

Первыми были штатно оснащены системой «Цунами» 18 атомных подводных лодок с баллистическими ракетами (ПЛАРБ) проекта 667Б «Мурена» (по западной классификации, Delta I). Они были разработаны в ЦКБ-18 (главный конструктор – С.Н.Ковалев) на основе лодок проекта 667 и строились в 1971–77 гг. в Северодвинске на заводе №402

(10 единиц) и в Комсомольске-на-Амуре (8 единиц). Вооружены лодки были 12 ракетами Р-29 (РСМ-40) комплекса Д-9.

Впоследствии система трижды модернизировалась. В 1973–75 гг. были построены 4 ПЛАРБ проекта 667БД «Мурена-М» (16 ракет Р-29У (РСМ-40) комплекса Д-9У), в 1975–82 годах – 14 ПЛАРБ проекта 667БДР «Кальмар» (16 ракет Р-29Р (РСМ-50) комплекса Д-9Р), а в 1981–92 гг. – 7 ПЛАРБ проекта 667БДРМ «Дельфин» (16 ракет Р-29РМ (РСМ-54) комплекса Д-9РМ). На всех них стоял комплекс «Цунами».

В 1976–89 гг. были построены 7 ПЛАРБ проекта 941 «Акула» – самые большие в мире подводные лодки. Они вооружены 20 ракетами Р-39 (РСМ-52) комплекса Д-19. Среди оснащения лодок имеется система спутниковой навигации «Симфония» и комплекс космической связи «Цунами-БМ». Вероятно, что эти ПЛАРБ используют лишь связную часть системы «Циклон-Б». Можно предположить, что система «Симфония» использует более точную Глобальную навигационную спутниковую систему (ГЛОНАСС) с КА «Ураган».

Системой «Цунами-БМ» оснащены и большинство других современных российских атомных подводных лодок (АПЛ проектов 949 «Гранит» и 949А «Антей», 671РТМ «Щука», 945 «Барракуда»). Навигационно-связные комплексы стояли на экспериментальных подводных атомных лодках проектов 685 «Плавник» (трагически известная лодка «Комсомолец»), 06704 «Чайка-Б» и 09780 «Аксон-2».

Система «Цунами» стоит на самых больших надводных российских ракетных кораблях – атомных ракетных крейсерах проекта 1144 «Орлан» (к ним относится и флагман Северного флота «Петр Великий») и на ракетных крейсерах проекта 1164 «Атлант», прозванных на Западе «убийцами авианосцев» (к ним относится флагман Черноморского флота «Москва» и флагман Тихоокеанского флота «Варяг»). Логично предположить, что этой же аппаратурой оснащены и российские авианосцы проекта 1143 «Орел» (тяжелые авианесущие крейсера «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов» и «Адмирал Флота Советского Союза Горшков» на Северном флоте). Использует



Уникальный кадр – прорыв мембран при запуске маршевых двигателей

систему «Циклон-Б» и атомное разведывательное судно ССВ-33 «Урал» (проект 1941 «Титан»), являющееся сейчас штабным судном Тихоокеанского флота, а также разведывательные корабли проектов 349Б и 864Б. [3, 4]

Источники:

1. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 1. М., 1997.
2. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 2. М., 1998.
3. Павлов А.С. Военные корабли России. 1997–1998 г. Справочник, выпуск 5. Якутск, 1997.
4. Павлов А.С. Военные корабли СССР и России. 1945–1995 г. Справочник, выпуск 3. Якутск, 1995.
5. Тарасенко М.В. Военные аспекты советской космонавтики. М.: Николь, 1992.
6. Широкоград А.Б. Советские подводные лодки послевоенной постройки. М.: «Арсенал-Пресс», 1997.
7. М.Тарасенко. Запущен спутник «Космос-2341» // «Новости космонавтики», т.7, 1997, №8, стр. 36-38.
8. М.Тарасенко. На орбите «Космос-2361» // «Новости космонавтики», т.9, 1999, №2, стр. 17
9. Государственное предприятие Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева. Железногорск: НПО ПМ и ОО «Прикладные технологии», 1999.
10. Ястребов В.Д. История развития БНО полета низкоорбитальных навигационно-связных КА и современное состояние программно-математического обеспечения ЦУП. Доклад на научно-техническом семинаре «О состоянии и перспективах спутниковых систем навигации, поиска и спасания» 16 апреля 1999 г.

Дата и время запуска, ДМВ	Наименование КА	Условная долгота восходящего узла орбиты	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

* Нерасчетная орбита

Начался новый отсчет системного времени GPS



В. Агапов. «Новости космонавтики»

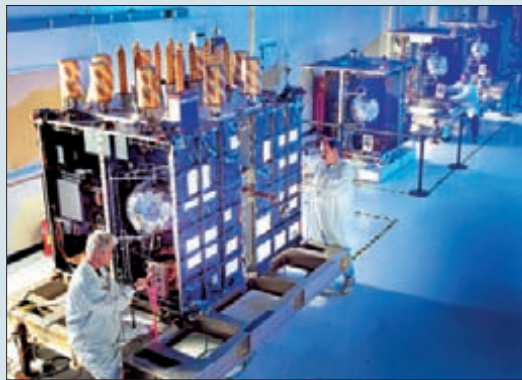
21 августа в навигационной системе GPS произошло событие – впервые за почти двадцать лет, прошедших с начала развертывания системы, произведено плановое обнуление номера недели и отсчет системного времени начат с нуля. Этого события напряженно ждали эксплуатирующие систему подразделения МО США и многочисленные ее пользователи – обладатели приемников навигационных сигналов, с помощью которых производится определение текущего местоположения и времени. К нему тщательно готовились, проводя различные тесты как самих КА и контура управления, так и различного навигационного оборудования.

Если учесть, что GPS-приемники установлены на сотнях тысяч автомобилей, морских, речных и воздушных судов, космических аппаратов, используются геодезистами, туристами, яхтсменами и многими другими, то на первый взгляд может показаться, что подобное событие при таком числе потребителей, имеющих в своем распоряжении огромное количество различных вариантов приемников, равносильно глобальной катастрофе. Однако все вовсе не так уж и плохо.

Чтобы пояснить суть происшедшего, придется немного разобрататься с небольшой технической тонкостью. Дело в том, что в системе GPS применяется условный счет времени – т.н. Z-счет. В навигационном кадре, передаваемом каждым спутником системы, Z-счет выражается 29-разрядным двоичным числом. При этом 10 старших разрядов этого числа отведены для представления числа недель, отсчитываемого от гринвичской полуночи с 5-го на 6-е января 1980 г. Как легко подсчитать, максимальное десятичное число, которое можно записать в 10-ти двоичных разрядах, равно 1023. Таким образом, если вести отсчет номера недели в системе с 0, то длительность непрерывного временного цикла системы GPS составит ровно 1024 недели,

по прошествии которых обнуление номера неизбежно. Опять же элементарный подсчет показывает, что 1024 недели истекают в ночь с 21 на 22 августа 1999 г. Этот факт не представляет никакой тайны и был хорошо известен задолго до описываемого события.

В чем же тогда проблема, спросите вы? А в том, что, к сожалению, далеко не все производители навигационного оборудования имеют одинаковую квалификацию для разработки качественного математического обеспечения. А некоторые просто строго не придерживались спецификации, описывающей передаваемые спутниками навигационные сигналы. Попросту говоря, пользователи могли пострадать по причине обладания приемниками с халтурно написанными программами. Естественно, такие солидные участники рынка спутникового навигационного оборудования, как, например, фирма Trimble Navigation Ltd., продавшая более миллиона приемников потребителям во всем мире, не позволяют себе подобных недоделок, и обнуление номера системной недели никакой проблемы для них не представляет. Во многих случаях пользователям приемников GPS нужно было лишь на некоторое время прервать навигационные измерения, выключить приемник, а затем (после полуночи с 21-го на 22-е августа) снова включить его, принять новый альманах системы – и проблема решена автоматически. Но некото-



Линия сборки аппаратов GPS IIR

рых даже это могло не спасти. Как, например, не спасло несколько сотен японских автомобилистов, которые использовали приемники разработки фирмы Pioneer Electronics Corp.

В момент обнуления номера недели в системе GPS в Японии уже было 9 часов утра, и многие жители Страны восходящего солнца направлялись на воскресный отдых в своих машинах. Во тут-то их и поджидала неприятность – установленные в автомобилях навигационные приемники из-за ошибки в программном обеспечении либо «зависли», либо вообще отказывались выдавать какую-либо информацию. Шквал звонков обрушился на Pioneer Electronics. 450 сотрудников компании в течение всего воскресенья по телефону и в техническом центре пытались помочь рассерженным владельцам приемников.

Для нас это может показаться даже несколько смешным, но для такого мегаполиса, как Токио, навигационный приемник в автомобиле – неотъемлемая часть. Дело в том, что улицы крупных японских городов, как правило, не имеют названия и навигация в сумасшедшем потоке машин в городе возможна только по электронной карте, на которой нанесено текущее положение автомобиля, определяемое с помощью навигационного приемника. По заявлению Министра международной торговли и промышленности, около 95000 из 260000 автомобильных навигационных приемников, проданных в Японии с 1996 г., скорее всего не будут работать после обнуления номера недели без проведения специальных доработок. Четыре японские компании – производители приемников не успели к «часу X» произвести их усовершенствование.

Так что пользователи, пострадавшие в результате проведения плановой операции в системе GPS, о которой было известно задолго до 21 августа, могут винить только разработчиков приемников и должны обращаться именно к ним со всеми претензиями и исками.

В США бы отмечены только единичные случаи сбоя приемников, работавших в момент перехода от 1024-й к 0-й неделе. Но эти сбои не имели столь плачевных последствий, как в Японии. Владельцам нужно было лишь произвести перезапуск своих приемников, чтобы нормализовать их работу. Береговая охрана США заранее уведомила владельцев катеров, яхт, небольших судов и частных самолетов о предстоящем событии и рекомендовала на всякий случай иметь под рукой альтернативные средства навигации. Сотрудники Береговой охраны были готовы прийти на помощь тем, кто окажется в затруднительном положении. Однако, похоже, таких не оказалось, по крайней мере согласно официально опубликованным данным.

На работоспособности самих спутников GPS и их наземного контура управления обнуление номера недели не повлияло никаким образом. Все 27 ныне работающих КА продолжают передавать навигационные сигналы и обеспечивают потребителей высокоточной координатно-временной информацией.

✓ 13 августа американская компания Hughes Space and Communications сообщила о получении от Калифорнийского технологического института эксклюзивной лицензии на использование на КА разработанного совместно с Лабораторией реактивного движения кремниевый микрогирроскопа. Гирроскоп рассчитан на 15 лет непрерывной работы. Он будет использоваться в системах управления КА. Гирроскоп более легкий и дешевый, чем имеющиеся сейчас аналоги. Он имеет размер 4x4 мм и вес меньше одного грамма. Гирроскоп не имеет вращающихся деталей. Принцип его работы основан на слежении за изменением положения светового луча, падающего на кремниевую полупроводниковую пластинку. – Ю.Ж.

Chandra делает первые открытия

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Американская рентгеновская обсерватория Chandra (AXAF-I), запущенная с борта шаттла 23 июля 1999 г., успешно выведена на рабочую орбиту и начала опытные наблюдения. Их самые первые, но очень интересные результаты были представлены общественности 26 августа на специальной пресс-конференции в штаб-квартире NASA в Вашингтоне.

Путь «Чандры»

Как помнят читатели *НК*, связка, состоящая из разгонного блока (РБ) IUS-27 и спутника Chandra была выведена в автономный полет с борта «Колумбии» экипажем Айлин Коллинз 23 июля в 11:47 UTC (здесь и далее – всемирное время).

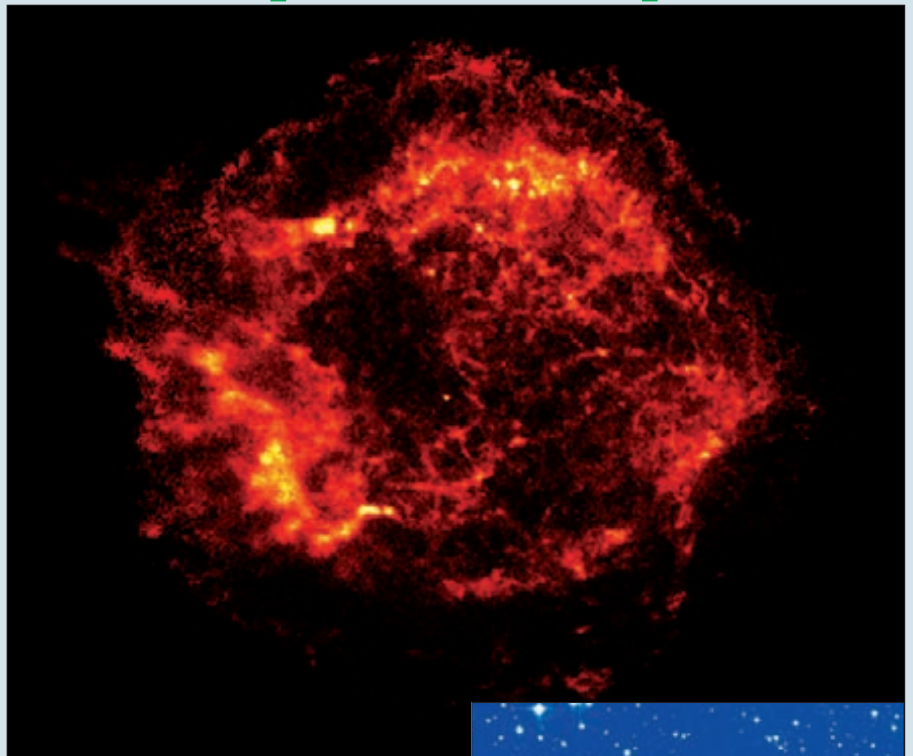
Последовательным включением двух ступеней РБ IUS в 12:48 и 12:51 аппарат был выведен на переходную к рабочей орбиту.

Проверка бортовых систем КА началась сразу же после разворачивания солнечных батарей и отделения от разгонного блока. Группа управления в Кембридже (Массачусеттс, США) выдала команды на включение системы ориентации PCAD и системы разгрузки маховиков MUPS. Затем было последовательно подано питание на основные научные приборы «Чандры» – спектрометр ACIS и камеру HRC. Нужно было подогреть их и убедиться, что во время запуска не произошло фатальных поломок.

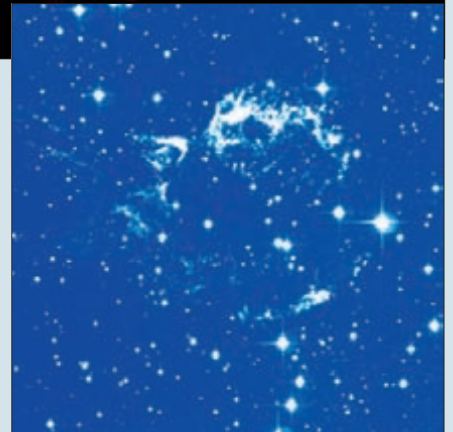
В первом апогее утром 24 июля была проведена имитация коррекции орбиты, а в период с 25 июля по 7 августа пятью маневрами с помощью основных двухкомпонентных двигателей LAE тягой по 105 фунтов (47.6 кгс) аппарат был переведен с начальной на рабочую орбиту. Два первых импульса были выполнены во 2-м и 3-м апогее над Атлантическим океаном с целью подъема перигея. Третий импульс в перигее, над Индийским и южной частью Тихого океана, поднял апогей до высоты, близкой к расчетной (140000±5000 км). Это был самый важный импульс, так как именно он дает обсерватории возможность работать длительное время за пределами радиационных поясов. Четвертый и пятый импульсы подъема перигея завершили формирование рабочей орбиты. В каждом включении использовались два двигателя – в трех первых LAE-1 и LAE-3, а в двух последних – LAE-2 и LAE-4. Во время 3-го импульса 31 июля были отмечены несколько более низкие характеристики двигателя LAE-3, чем закладывалось в расчеты, и отказ некоторых датчиков температуры. На всякий случай было решено переключиться на вторую пару двигателей.

По результатам определения параметров орбиты 7–8 августа было установлено, что дополнительные коррекции не потребуются. Проверив реакцию КА на «плюск» остатков топлива в баках, группа управления законсервировала основную ДУ «Чандры» и изолировала ее от системы ориентации.

Параллельно с подъемом орбиты включались и проверялись бортовые системы



Остаток сверхновой Cas A. Рентгеновский снимок обсерватории Chandra. Справа снимок объекта в оптическом диапазоне



КА. 25 июля ЦУП в Кембридже включил датчик электронов, протонов и альфа-частиц EPHIN (Electron Proton Helium Instrument). Он предназначен для контроля радиационной обстановки и отключения научных инструментов при высоких уровнях радиации, а также для исследования радиационных поясов Земли.

26 июля началась трехнедельная проверка научных инструментов. В этот день была открыта защитная крышка камеры HRC, а уже 2 августа этот прибор провел первое незапланированное наблюдение: в 21:25 UTC был отмечен рост числа регистрируемых квантов. Как оказалось, это было начало мощной солнечной вспышки. Прибор EPHIN также ее «заметил».

26 июля видовой спектрометр ACIS был прогрет (температуру в фокальной плоскости прибора временно подняли с -120 до -50°C) и 27 июля в 00:39 открыли главный клапан для удаления частиц и осадков с детекторов. 8 августа в 22:43 после трех часов и пяти циклов нагрева была открыта защитная крышка ACIS. (Это был напряженный момент: в 1998 г. на испытаниях крышка застряла и механизм раскрытия вышел из строя, причем причина так и не была достоверно установлена.)

Параллельно с включением научной аппаратуры шла проверка служебных систем (ориентация с помощью спектральной камеры, связь, телеметрия и т.п.). В два этапа, с 31 июля по 7 августа и с 9 по 12 августа, было загружено полетное программное обеспечение компьютеров и интерфейсных блоков спутника.

И вот настало время открыть две последние крышки, закрывающие оба конца зеркального модуля. 11 августа в 14:52 была открыта задняя крышка, предохранявшая зеркала от загрязнения. 12 августа в 18:00 по команде из Кембриджа дверца диаметром 2.7 м и массой 55 кг, защищающая входное отверстие рентгеновского телескопа, также была распахнута.

Сразу после этого ученые столпились у компьютера, строящего изображение с видового спектрометра ACIS. Комплект детекторов ACIS-S был закреплен в фокальной плоскости телескопа еще до запуска (разработчики страховались от отказа механизма замены научных инструментов; если бы это случилось, наиболее ценные средства регистрации все же остались бы в работе).

Дата и время, UTC	Длительность	Орбита после маневра		
		Нр, км	На, км	Р
23.07.1999, 13:50	(отделение от РБ)	329	72065	24 час 17 мин
25.07.1999, 01:11	около 5 мин	1192	72067	24 час 39 мин
26.07.1999, 01:47	11 мин 13 сек	3435	72069	25 час 37 мин
31.07.1999, 22:33	21 мин 27 сек	3460	139100	60 час 00 мин
04.08.1999, 16:36	около 5 мин	5657	139141	61 час 07.3 мин
07.08.1999, 05:43	7 мин 44 сек	9655	139188	63 час 28.7 сек

Спектрометр накапливал фотоны, и на экране появлялось изображение случайно попавшего в поле зрения источника в районе южного галактического полюса. На расстоянии 3' от центра поля зрения он имел размер около 3" – ровно столько, сколько должен иметь точечный источник.

Теперь спектрометр нужно было откалибровать. В течение нескольких дней спутник направляли на различные объекты, проверяя, как они выглядят в фокусе и вне фокуса, перемещали на доли миллиметра ACIS в фокальной плоскости, добиваясь наиболее точной фокусировки. Такое «техническое» наблюдение квазара PKS 0637-752 неожиданно принесло первое открытие.

Длиннохвостый квазар

PKS 0637-752 удален от нас на 6 млрд св.лет и имеет светимость в 10^{13} солнечной, причем энергия исходит из области, не превышающей по размерам нашу Солнечную систему (вероятно, за счет аккреции вещества на черную дыру). Он должен был предстать на рентгеновском изображении как точечный источник на неизлучающем фоне. По «картинке» можно опытным путем найти точечную функцию распределения, по существу – способность телескопа собирать излучение в кружок заданного размера.

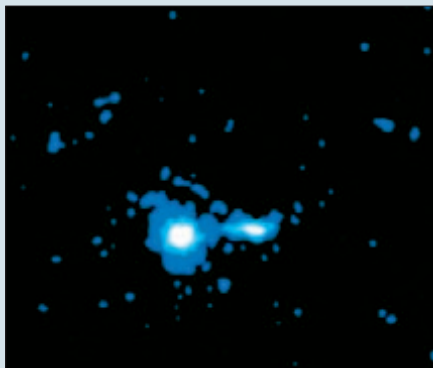
Однако снимок «Чандры» показал не точку, а источник сложной формы с джетом длиной до 200000 св.лет (примерно диаметр нашей Галактики!). Существование подобной «детали» было в принципе известно из выполненных ранее на наземном радиointерферометре VLA наблюдений квазара в радиодиапазоне. Однако астрофизики не были готовы предположить, что энергия частиц в джете достаточна для генерации столь мощного рентгеновского излучения, чтобы засечь его от Земли. Теперь ясно, что электромагнитные силы ускоряют электроны в джете до высоких энергий на поистине гигантских расстояниях, сказал Вайсскопф на пресс-конференции 26 августа.

Одновременно с «Чандрой» наблюдения квазара PKS 0637-752 вели радиолокационные станции Организации научных и промышленных исследований Содружества (CSIRO, Австралия) и радиointерферометр с участием японского KA Halca (Muses-B) и радиолокаторов Австралии и Южной Африки.

Остаток сверхновой Cas A

17 августа предполагалось провести первое опытное наблюдение в фокусе телескопа. Цель была выбрана задолго до запуска: остаток взрыва сверхновой Cas A в Кассиопее. Однако в этот день аппарат получил набор команд с двумя несовместимыми маневрами подряд и ушел в защитный режим, из которого его пришлось «вытаскивать» в течение 30 часов. И лишь в ночь с 19 на 20 августа наблюдение источника SNR Cas A состоялось.

Этот объект был открыт «отцом радиоастрономии» Карлом Янским и подробно исследован Гроте Ребером в радиодиапазоне в 1938 г. – и с тех пор он не дает покоя астрономам. Каждое новое исследование приносило новые детали, а источник получал новое имя: 3C 461 в 3-м Кембриджском каталоге, 3U 2321+58 в каталоге рентгеновских ис-



Квазар PKS 0637-752

точников спутника Uhuru, G111.7-2.1 в галактической системе координат. Наблюдения во всех диапазонах спектра выявили расширяющуюся со скоростью 800 км/с оболочку газа, достигшую к настоящему времени диаметра 13 св.лет, с компактными «узлами» нагретого до 28 млн град. вещества. Наблюдения, сделанные в разные годы, показывали изменение структуры туманности и ее охлаждение. Помимо высокотемпературной ударной волны расширения, была обнаружена низкотемпературная обратная волна сжатия. На западном краю оболочка взаимодействует с молекулярным облаком, а с противоположной стороны наблюдается высокоскоростной выброс – джет.

Ученые полагают, что взрыв сверхновой произошел 9400 лет назад на расстоянии около 9100 св.лет от нас. Таким образом, это самый молодой остаток сверхновой в нашей Галактике. Но почему же 320 лет назад, когда излучение вспышки достигло Земли, ее не видели тогдашние астрономы?! Есть предположение, что взорвавшееся светило принадлежало к классу звезд Вольфа-Райе и успело израсходовать большую часть вещества в виде мощного звездного ветра. Поэтому взрыв был не очень мощным.

Еще одной загадкой Cas A было отсутствие центрального объекта – нейтронной звезды или черной дыры. Ни в оптическом, ни в радио, ни в рентгеновском диапазоне ее не удавалось найти – до «Чандры». Первый рентгеновский снимок с новой обсерватории, кажется, «закрыл» эту загадку: центральный объект найден! Вайсскопф назвал его Leon X-1 в честь научного руководителя телескопа AXAF-I д-ра Леона ван Спейбрука (Leon P. van Speybroeck). В течение нескольких следующих недель ученые проверят, соответствует ли спектр, светимость и временное поведение источника свойствам нейтронной звезды.

Рентгеновский снимок Cas A был сделан спектрометром ACIS с экспозицией 5000 сек и выявил множество деталей, не видимых на снимках германского рентгеновского спутника ROSAT с многосуточной экспозицией. Детальное изучение изображений ACIS в различных диапазонах спектра и сравнение с данными других телескопов позволит получить информацию о физических свойствах и химическом составе вещества в различных частях туманности Cas A.

Самый первый рентгеновский спектр «Чандры» показал сильные линии кремния, серы, аргона, кальция, железа и других элементов в туманности Cas A. В предшествующих

наблюдениях были также выявлены эмиссионные линии кислорода и неона и даже силикатов магния. Комптоновский телескоп Гамма-обсерватории GRO выявил линию 1.156 МэВ, соответствующую превращению скандия-44 в кальций-44. Это последний этап эволюции титана-44, которого в звезде Cas A было необычно много.

Конечно, ученые не ограничились одним снимком и спектром Cas A. Были сделаны экспозиции длительностью от 1000 до 5000 сек на всех регистрирующих ПЗС-матрицах прибора ACIS для проверки их чувствительности. В последующие годы объект Cas A будет использоваться для мониторинга состояния детекторов орбитальной обсерватории.

Капелла

28 августа были получены первые, уникальные по разрешению рентгеновские спектры космического объекта – короны Капеллы, расположенной в 40 св.лет от Солнца. Компоненты этой двойной звезды, по-видимому, взаимодействуют и нагревают корону главного компонента до 10 млн К. Спектр был получен после того, как было снято стартовое крепление дифракционной решетки HETG и из комбинации ACIS+HETG был образован спектрометр высоких энергий HETGS.

«В течение первого часа [наблюдений] мы получили лучший за всю историю рентгеновский спектр космического источника, – говорит научный руководитель проекта HETG Клод Канисарес (Claude R. Canizares), профессор Массачусеттского технологического института. – Мы уже видим неожиданные детали...»

В спектре Капеллы обнаружены магний, неон и железо. Высокое разрешение позволяет разделить разные ионизационные состояния одного и того же элемента, а на основе этих данных можно определить температуру короны.

В сентябре будут проведены комплексные исследования Капеллы, в которых примут участие Chandra, Космический телескоп имени Хаббла, наземный интерферометр VLA, а также KA EUVE и Верро-SAX.

Научные планы

Итак, первые пробные наблюдения показали, что космическая обсерватория Chandra, ее оптическая система и приборы находятся в отличном состоянии. Испытания будут продолжаться еще примерно месяц. Нужно проверить работу HETG по точечному источнику непрерывного спектра (например, Маркарян 421, 3C 273 или Лебедь X-2), ввести в строй и опробовать камеру HRC и дифракционную решетку LETG.

Затем начнутся регулярные наблюдения, рассчитанные по крайней мере на пять лет. Впереди – новые открытия. «История учит, что когда разрабатывается телескоп в 10 раз лучше существующих, происходит революция в астрономии. Chandra должна сделать как раз это», – говорит заместитель администратора НАСА д-р Эдвард Вейлер.

Последние новости с «Чандры» можно узнать в Internet по адресам <http://chandra.nasa.gov> и <http://chandra.harvard.edu>.

По сообщениям MSFC, NASA, TRW, Lockheed Martin, CSIRO и Дж.МакДауэлла



Подписан новый контракт на разработку системы

SBIRS

В. Агапов. «Новости космонавтики»

17 августа было объявлено, что группа компаний, возглавляемая фирмами TRW и Raytheon, выиграла контракт ВВС США на сумму 250 млн \$ для проведения работ в рамках программы PDDR (Program Definition Risk Reduction).

Программа, рассчитанная на 38 месяцев, представляет собой очередной этап разработки системы предупреждения о ракетном нападении нового поколения SBIRS Low (Space-Based Infrared System Low). В ходе выполнения этого этапа должны быть окончательно определены требования к системе, проведены наземные демонстрационные испытания, подтверждающие ожидаемые эксплуатационные характеристики, и завершена разработка концепции будущей системы SBIRS в целом. Демонстрационные испытания должны позволить провести оценку степени риска при создании и эксплуатации системы и разработать меры по его уменьшению.

В состав группы входят также другие широко известные компании: Motorola, Hewlett-Packard, Honeywell, Ball Aerospace & Technologies, Sparta и PRA. От TRW работы возглавит Патрик Каруана (Patrick Caruana), пришедший в компанию в 1997 г. До этого Каруана 36 лет прослужил в ВВС США, причем последней его должностью была должность вице-командующего Космического командования ВВС. Очевидно, этот факт стал одним из решающих при его назначении на должность руководителя программы PDDR.

Вторую группу, получившую контракт на сумму 275 млн \$, возглавляет компания Spectrum Astro, а ее главным субподрядчиком выступает корпорация Northrop Grumman Corporation, о чем было объявлено 23 августа. Последняя подписала со Spectrum Astro контракт на 134 млн \$ на разработку бортовых ИК-приемников и всей технологии обработки данных, при-

маемых наземными станциями с борта КА, включая собственно приемные станции.

Следует отметить, что обе конкурирующие группы обладают большим опытом в разработке сложных информационных систем в интересах военных программ, а также создания и интеграции бортовой спутниковой аппаратуры наблюдения и передачи информации. Не перечисляя все разработки, можно лишь отметить, что TRW была главным разработчиком всех КА СПРН серии DSP, а на счету Northrop Grumman – создание мультиспектральных и гиперспектральных камер для коммерческих КА ДЗЗ OrbView 3 и 4, а также разработка ИК-аппаратуры для установок на аппаратах SBIRS High.

Ожидается, что в 2002 г. по результатам открытого конкурса, проведенного по завершении работ в рамках программы PDDR, ВВС США выберут одного главного подрядчика для создания группировки КА SBIRS Low, которая будет включать 24 аппарата (но возможно, что и больше). Компания, которая будет определена в качестве главного подрядчика, получит контракт на полномасштабное проектирование и производство аппаратов SBIRS Low. Сумма такого контракта оценивается в несколько миллиардов долларов. Первый запуск КА системы SBIRS Low должен состояться в 2006 г.

Напомним, что система SBIRS Low является компонентом системы SBIRS, включающей также четыре аппарата на геостационарной и два КА на высокоэллиптической орбите, а также наземные системы управления и обработки данных. Система SBIRS должна быть интегрирована с эксплуатируемой в настоящее время системой DSP и постепенно полностью заменит ее.

Весной этого года программа создания всей системы была существенно пересмотрена с учетом планируемых затрат МО США на создание более приоритетных систем. В настоящее время запуск первого КА SBIRS High отсрочен на 2 года и увязан с завер-

шением первого этапа программы National Missile Defense Capability 1 (NMD C1), разрабатываемой Организацией по защите от баллистических ракет (BMDO). Завершение этого этапа планируется в 2005 финансовом году (ф.г.) и запущенный в 2004 ф.г. КА системы SBIRS High обеспечит решение задач в рамках NMD C1.

Запуск первого КА системы SBIRS Low также был отсрочен на два года, что объяснялось целым рядом обстоятельств, включая техническую сложность создания системы и изменения в планах создания других систем. Начало развертывания системы в 2006 ф.г. увязывается с планами по второму этапу программы NMD (NMD C2), так что к 2010 ф.г. SBIRS Low будет способна обеспечить требования, закладываемые в NMD C2.

При предварительном рассмотрении бюджета 2000 ф.г. было принято решение отказаться от двух демонстрационных пусков, первоначально планировавшихся в рамках программы разработки SBIRS Low. Это решение было продиктовано быстро уменьшающимися поступлениями на инвестиционные программы. И хотя усилия, затраченные на начальную разработку SBIRS Low, по оценкам экспертов, существенно уменьшили возможный риск, тем не менее, по словам директора Национального разведуправления Кейта Холла, «продолжавшийся рост стоимости программы поглощал выделенные средства с такой скоростью, что сделал программу демонстрационных испытаний невыполнимой». ВВС были вынуждены разработать альтернативную стратегию для подтверждения характеристик системы и возможности создания первых образцов КА к 2006 ф.г. Высвободившиеся после отмены демонстрационных запусков средства как раз и были частично направлены на проведение программы PDDR.

При подготовке материала использованы сообщения компаний TRW и Northrop Grumman Corp.



Аппараты системы Space-Based Infrared System: высокоорбитальные (SBIRS High) и низкоорбитальные (SBIRS Low)

С.Головков.
«Новости космонавтики»

Начаты работы по проекту NGST

8 июля NASA выдало два контракта на 14 млн \$ каждый на предварительную проработку (1-ю фазу) проекта Космического телескопа нового поколения NGST (New Generation Space Telescope). Исполнителями этих работ стали Группа космоса и электроники компании TRW и Lockheed Martin Missiles and Space Co. Соисполнителями являются Ball Aerospace and Technologies Corp. (в содружестве с TRW) и фирмы Raytheon, Honeywell и Jackson and Tull (вместе с Lockheed Martin).

Космический телескоп NGST – это инфракрасный телескоп, который должен принять эстафету у работающего ныне Космического телескопа имени Хаббла и выполнить наблюдения и спектроскопирование первых звезд и галактик, образовавшихся во Вселенной. Если первый миллион лет развития Вселенной после т.н. Большого взрыва восстанавливается по наблюдениям космического микроволнового фона и достижениям в физике частиц высоких энергий, а последние 10–12 млрд лет доступны непосредственным наблюдениям, то разделяющий их период в несколько миллиардов лет полностью неизучен.

Этот период и есть объект исследований NGST, которые должны дать ответы на ряд фундаментальных вопросов. Какова форма Вселенной? Как эволюционируют галактики? Как рождаются и взаимодействуют звезды и планетные системы? Каков «жизненный цикл» материи во Вселенной?



Что представляет из себя скрытая масса?

NGST будет оснащен основным 8-метровым легким развертываемым зеркалом и будет нести особо чувствительные ИК-детекторы для работы в диапазоне 0.6–20 мкм. При собирающей силе в 10 раз выше, чем у «Хаббла», и не худшем пространственном разрешении NGST будет наблюдать объекты в 400 раз менее яркие, чем доступны современным наземным и космическим ИК-телескопам. NASA планирует запустить NGST в 2008 г. в точку либрации L2 системы Солнце-Земля, расположенную в 1.5 млн км позади Земли.

Предполагается, что NGST будет разработана в международной кооперации с участием

ЕКА и Канадского космического агентства. От NASA проект возглавляет Центр космических полетов имени Годдарда. За наземный комплекс, эксплуатацию телескопа и управление научной программой будет отвечать Научный институт Космического телескопа.

Контракты на 1-ю фазу проекта имеют целью разработку концепции обсерватории NGST и технологии, необходимой для его создания. Исполнитель должен представить детальную концепцию проекта и план разработки технологий, которые подтвердят возможность создания NGST при заданных стоимостных ограничениях и выявят необходимые шаги для снижения технического риска.

Сообщения NASA и TRW несколько различаются в указании временных рамок контракта. По версии NASA, работы будут вестись в течение 26 месяцев и могут быть продлены еще на шесть месяцев. TRW же сообщила 12 июля о получении контракта на 30 месяцев стоимостью (включая опции) 14.9 млн \$. В 2001 г. в конце срока работ по 1-й фазе, специальная комиссия выберет «единый» проект телескопа. Затем будет выдан контракт на 2-ю фазу проекта, включающую детальное проектирование, изготовление и запуск КА.

NASA объявило, что в конкурсе на реализацию второй фазы проекта NGST смогут участвовать и фирмы, не попавшие в число исполнителей 1-й фазы. Однако необходимые для этого проработки по 1-й фазе они должны выполнять на собственные средства.

По сообщениям NASA, Lockheed Martin, TRW

TOMS уходит от «Метеора»

С.Головков. «Новости космонавтики»

27 августа 1999 г. Центр космических полетов имени Годдарда (GSFC) NASA сообщил о выдаче компании Orbital Sciences Corp. (OSC) контракта на изготовление, запуск и управление космического аппарата QuikTOMS. Аппарат создается как часть программы «Науки о Земле» NASA.

Основная цель данного проекта – продолжить ряд измерений состояния озонового слоя, выполняемых с помощью инструментов TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer – Картирующий спектрометр суммарного уровня озона). Актуальность этих измерений вряд ли нужно доказывать. Первый такой спектрометр работал на американском метеоспутнике Nimbus 7 в течение 14 лет, в 1978–1992 гг. Второй был запущен 15 августа 1991 г. на советском КА «Метеор-3» №5 и проработал более трех лет. После двухлетней вынужденной паузы были запущены еще два КА с такими спектрометрами: американский TOMS-EP в июле и японский ADEOS в августе 1996 г. Однако через 10 месяцев после запуска КА ADEOS вышел из строя, оставив TOMS-EP без дублера. И хотя американский аппарат успешно работает по сей день, его расчетный срок службы (три года) уже исчерпан.

Между Россией и США существовала договоренность, что в августе 2000 г. еще один американский TOMS будет запущен на борту российского КА «Метеор-3М» №2. Однако в связи с задержкой запуска до 2002 г. NASA и российская сторона договорились отказаться от установки TOMS на «Метеор-3М» №2. А раз так, американцам пришлось искать другой способ доставить спектрометр на орбиту.

Как и в случае TOMS-EP, было решено изготовить для этого специальный аппарат. Но если TOMS-EP разработала компания TRW за 17.4 млн \$, то на этот раз контракт достался OSC и обошелся NASA в 15 млн. Компания изготовит КА QuikTOMS на базе спутниковой платформы MicroStar и установит изготовленный ею же ранее прибор TOMS. Группа космических систем OSC будет управлять спутником в течение трех лет с нового пункта в центре OSC в г. Даллес (Вирджиния), который будет организован аналогично с пунктами управления КА OrbView 1 и OrbView 2.

Запуск QuikTOMS запланирован на август 2000 г. на четырехступенчатом носителе Taurus в качестве дополнительной полезной нагрузки вместе с принадлежащим OSC коммерческим спутником дистанционного зондирования OrbView 4. OSC оценивает стоимость программы в 23 млн \$, включая сюда стоимость запуска на PH Taurus – 8 млн \$.

Заказ спутника произведен через Управление быстрой разработки КА (RSDO) в Центре Годдарда, а за его разработкой будет следить специально созданный в GSFC отдел проекта QuikTOMS. Это четвертый аппарат, заказанный через RSDO.

Запуск предполагается выполнить без задержки относительно той даты, когда должен был стартовать «Метеор-3М» №2, а на изготовление и испытания КА отведено менее 13 месяцев.

Аналогичная разработка спутника QuikSCAT была предпринята в 1997–1998 гг. для восполнения потери скаттерометра NSCAT на спутнике ADEOS. Компания Ball разработала и изготовила аппарат и 20 июля 1999 г. он был успешно запущен (HK №8, 1999, с.14–15). Идейное «родство» двух разработок подчеркивают и присвоенные по одинаковому принципу названия QuikSCAT и QuikTOMS.

QuikTOMS будет постоянно отслеживать изменения в концентрации в глобальном масштабе озона, двуокиси серы и пепла от крупных вулканических извержений, песка пылевых бурь, дыма от лесных пожаров, а также измерять поток УФ-излучения, достигающий поверхности Земли, и отражающие свойства земной поверхности и облачности. Информация со спектрометров TOMS обрабатывается в Центре Годдарда, и полученные данные выдаются с задержкой не более 24 часов на сайте <http://jwocky.gsfc.nasa.gov/>.

По сообщениям GSFC, OSC

ПРОБЛЕМЫ КОМПАНИИ IRIDIUM ощутили на себе и ее инвесторы, и конкуренты

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

Недолгая история низкоорбитальной* спутниковой телефонии вошла в новую фазу. С двухнедельным интервалом объявили о своей неплатежеспособности два из трех



мировых лидеров в этой области – компания Iridium, не сумевшая в течение трех кварталов эксплуатации обеспечить прибыльность одноименной системы, и компания ICO, еще только собирающаяся свою систему развертывать.

13 августа международная компания Iridium LLC, владелец и оператор глобальной системы персональной мобильной спутниковой связи, обратилась в американские судебные инстанции с заявкой об отсрочке процедуры банкротства по просроченным долгам на сумму свыше 1.5 млрд \$. Трехмесячная отсрочка, предусмотренная законодательством США по защите от банкротства, была предоставлена. Руководство консорциума намерено использовать ее для реструктуризации компании, которая позволит превратить Iridium в прибыльное предприятие. План реструктуризации рассчитан на 30 дней.

Если реструктуризация не удастся (например, из-за непреодолимых разногласий с кредиторами), компании Iridium грозит ликвидация, а спутниковой системе – переход в другие руки.

О прекращении работы системы Iridium речь пока не идет: спутники, как известно, уже на орбите (и даже при отказе нескольких из них система остается работоспособной), а компания Motorola объявила, что в течение трех месяцев не прекратит операционно-техническую поддержку системы. В пресс-релизе компании Motorola поясняется, что речь идет о маркетинговой поддержке Iridium LLC, а также технической поддержке станций сопряжения и всех существующих и будущих абонентов системы Iridium.

*Речь идет об использовании более низких орбит, чем геостационарная. При этом орбиты КА Iridium и Globalstar (круговые высотой соответственно 778 км и 1414 км) считаются низкими, а орбиты КА ICO (круговые высотой 10390 км) – средними. Так что ради корректности можно говорить о недолгой истории низко- и среднеорбитальной (или попросту негеостационарной) спутниковой телефонии.

Однако в том же пресс-релизе сообщается, что «намерения компании Motorola по дополнительной финансовой поддержке Iridium LLC все еще в большей степени зависят от участия остальных заинтересованных сторон со значительной долей участия». Иными словами, отдуваться в одиночку Motorola не хочет.

Как это было

Тучи сгустились постепенно. В конце июня Iridium радикально изменил свои позиции в вопросах ценовой и маркетинговой политики (см. НК №8, 1999). Однако продержаться на этих новых позициях компании удалось чуть больше месяца. Дело в том, что принятые меры могли (при удачном стечении обстоятельств) уменьшить убытки лишь в отдаленной перспективе. Куда более важной была их сиюминутная задача – удержать от активных действий инвесторов, с которыми Iridium не мог вовремя расплатиться.



ла, что не может произвести очередные выплаты – по кредитам в объеме 1.55 млрд \$ (800 млн \$ и 750 млн \$). Суммарная кредиторская задолженность Iridium LLC к этому моменту составляла около 3 млрд \$. Общественные затраты на развертывание спутниковой системы Iridium составили около 5 млрд \$.

Дефолт и судебная отсрочка банкротства компании Iridium – «фактор Iridium», по выражению Financial Times, – раньше ударили по ее конкурентам, чем по клиентам. Конкурентам пришлось заново обосновывать наличие спроса на услуги развертываемых и еще только готовящихся к развертыванию систем.

Момент истины

Уже на следующий день после дефолта Iridium компания ICO Global Communications прекратила попытки взять очередной кредит в 600 млн \$ и сообщила своим



Скорей всего, эти два телефона так и не побывают в руках массового потребителя

Как раз это не получилось. Ситуацию взорвал один из кредиторов – банк Chase Manhattan. 3 августа, когда Iridium пытался договориться об очередной отсрочке выплат по кредитам, банк публично заявил о 800-миллионном дефолте компании (срок очередной выплаты в рамках погашения 800-миллионного долга истек 15 июля) и потребовал от «Моторолы», как от совладельца компании Iridium, гарантийных выплат в размере 300 млн \$.

И вот 11 августа, за два дня до своего обращения в суд, компания Iridium LLC объявила дефолт – проще говоря, призна-

кредиторам, что разрабатываемый ею новый план финансирования позволит обойтись меньшими суммами (стоимость спутниковой системы ICO составляет около 4 млрд \$, и для ее полного развертывания требуется привлечь в качестве кредитов еще по меньшей мере 1 млрд \$). К этому моменту за плечами у ICO уже была просроченная выплата по прежним обязательствам.



27 августа компания ICO, по примеру «старшего брата», обратилась в суд за защитой от банкротства.

Относительно благополучно в этой ситуации выглядела успевшая вовремя занять нужные суммы компания Globalstar, запустившая с июля по август 16 новых спутников в дополнение к уже летавшим двадцати и объявившая о скором начале ограниченной эксплуатации своей системы. Однако, когда «сломалась» ICO, стихия рынка захлестнула и этот островок благополучия. После случившегося в пятницу обращения ICO в суд по поводу отсрочки банкротства, ко вторнику (31 августа) акции Globalstar упали на 10%.

(Кстати, Iridium и ICO на ближайшие три месяца избавлены от подобных потрясений: после обращения к суду за защитой торговля их акциями приостановлена.)

В телефонном интервью агентству Reuters президент и генеральный директор компании Globalstar Бернард Шварц (Schwartz) лишней раз перечислил особенности своей компании, которые позволяют в этой ситуации рассчитывать на ее жизнеспособность. Он, в частности, упомянул о портативных телефонах, без дополнительных картриджей работающих как со спутниковыми, так и с сотовыми звонками (то есть пригодных для домов и автомобилей). По словам президента Globalstar, телефоны в нынешнем году будут предлагаться клиентам по цене около

1000–1100 \$, в дальнейшем их цена должна снизиться до 750 \$. Тарифы составят 1.00–1.25 \$ в минуту.

При таких тарифах Globalstar ожидает существенного спроса на свои услуги в сельской местности и развивающихся регионах, где нет и не ожидается сотовых систем. В планах компании значатся 88 тысяч клиентов в Индии (к 2002 г.), по 200 тысяч в Китае и в Бразилии, 8 тысяч в Германии, 30–40 тысяч в Турции. Называя эти цифры, г-н Шварц сослался на местные телефонные компании, в контакте с которыми компания Globalstar оценивала потенциальный спрос.

Виды на будущее

Вообще количество потенциальных клиентов спутниковой телефонии стало одним из главных пунктов в выкладках аналитиков, время от времени ставящих под сомнение привлекательность низкоорбитальной телефонии вообще (обычно при этом задают риторический вопрос: может быть, строители спутниковых телефонных систем просто недооценили темпы развития сотовой телефонии?).

Не менее популярный пункт – сравнение финансовой отдачи каждого из проектов в этой области. Уже не раз повторен тезис о том, что сложное финансовое положение Iridium LLC вызвано не только низкими темпами роста абонентской базы (и, как следствие, доходов компании), но и более фундаментальной причиной: услуги системы

Iridium в принципе не могут быть дешевыми. Дело в том, что по суммарной пропускной способности (1.5 млрд минут/год) система Iridium существенно уступает и системе Globalstar (7 млрд минут/год), и системе ICO (4–6 млрд мин/год); в то же время разница между тремя системами в стоимости развертывания значительно менее заметна, причем она тоже, кажется, не в пользу Iridium (хотя правильной было бы говорить об этом после полного развертывания всех трех систем).

Кого-то из клиентов может привлечь более широкая зона обслуживания (система Globalstar рассчитана на обслуживание абонентов, расположенных не выше 70-й широты; в отличие от нее, Iridium обеспечивает глобальный охват). Но не ясно, компенсируют ли эти дополнительные возможности более высокую цену.

Впрочем, по прикидочным подсчетам одного из экспертов (который при этом исходил из опубликованной величины эксплуатационных расходов – 60 млн \$ в месяц – и суммарной пропускной способности системы – 1.5 млрд минут/год, то есть 125 млн минут/месяц), при максимально возможном по техническим соображениям числе абонентов (в чем, однако, сейчас как раз и наблюдается провал) эксплуатация системы Iridium была бы безубыточной даже при тарифах в 0.5 \$/мин.

По сообщениям агентств Интерфакс и Reuters.

Памяти Валентина Николаевича Бобкова

Ушел из жизни замечательный человек, талантливый проектант Валентин Николаевич Бобков.

Валентин Бобков родился в г.Корчева Калининской обл. (ныне город не существует – ушел на дно Ивановского водохранилища). Уже в школе у него пробудился острый интерес к авиации и ракетной технике – вместе со своими друзьями он конструировал и запускал модели ракет. С марта 1956 г., после окончания Московского авиационного института, он работал в ОКБ-4 МАП под руководством М.Р.Бисновата, разрабатывая ракеты класса «воздух-воздух».

С августа 1961 г., в пору расцвета космонавтики, Бобков перешел в ОКБ-1 С.П.Королева и сразу включился в активную работу по созданию новой космической техники, участвуя в разработке систем поиска и сближения космических аппаратов на орбите. Энтузиаст и оптимист по характеру, он загорался сам и зажигал других своими идеями и новыми решениями.

Начиная от проектирования, создания и отработки пилотируемых кораблей «Союз» и первых орбитальных станций «Салют» и до строительства Международной космической станции трудно назвать тему, над которой не работал Валентин Николаевич. Будучи ведущим специалистом в области проектирования космических аппаратов, он активно участвовал в экспериментальной программе «Союз-



Валентин Николаевич Бобков
16.11.1931–22.08.1999

Аполлон», перспективных проработках транспортных кораблей на базе «Союза», лунных и марсианских кораблей, орбитального комплекса «Мир», «Мир-2», модулей для отечественных и международных станций, в сотнях других проектов и разработок.

Широкая эрудиция во многих областях – от военно-морского флота до авиа-

ции, включая такие нетрадиционные ее виды, как дирижабли, а также от баллистических ракет до пилотируемых космических аппаратов и многого другого – позволяла ему ориентироваться в сложных вопросах проектирования, принимая правильные и наиболее оптимальные решения.

В.Н.Бобков являлся одним из главных консультантов по истории авиации, ракетостроения и космонавтики, активно участвуя в подготовке различных публикаций на эту тему. Авторы таких книг, как «НПО «Энергия»: от спутника до «Бурана», «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева: 1946–1996», «Ракеты и люди», «Неизвестные корабли», признают, что без его помощи трудно было бы даже представить выход этих изданий в свет. При этом, отличаясь завидной скромностью, Валентин Николаевич зачастую просил не указывать свою фамилию среди авторов статей и книг. Своими консультациями он неоднократно оказывал неоценимую помощь редакции журнала «Новости космонавтики».

Добрый и отзывчивый человек, энтузиаст своего дела, он собирал вокруг себя талантливую молодежь. Именно на таких людях и держатся предприятия отрасли.

Память о Валентине Николаевиче Бобкове навсегда останется в наших сердцах.

Редакция НК выражает соболезнования родным и близким Валентина Николаевича.

«Протоны» готовятся к новым стартам

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Вечером **31 августа** Казахстан официально снял запрет на запуски РН «Протон-К» с космодрома Байконур, введенный после аварии этого носителя 5 июля. Такое решение было принято в ходе российско-казахстанских переговоров в Москве. Решение о снятии эмбарго на пуски «Протона» казахстанская сторона приняла после того, как были выполнены ее основные требования. 9 августа началось погашение задолженности России за аренду Байконура в 1999 г. Минфин РФ перевел в Казахстан первый транш в размере 12,5 млн \$. Также в начале августа производитель «Протонов» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева выплатил Казахстану 80 тыс \$ (примерно 1 млн казахстанских тенге) в качестве компенсации за экологический ущерб, причиненный аварией 5 июля. На переговорах 31 августа Центр обязался выплатить еще 190 тыс \$ за нанесенный экологический и моральный ущерб. Эти деньги будут перечислены до намеченного на 6 сентября первого после аварии запуска «Протона-К».

Тем временем по «Протону» был принят и ряд технических решений, вызванных аварией 5 июля. Аварийная Межведомственная комиссия в ходе своей работы пришла к выводу, что авария 5 июля «Протона-К» серии 38901 произошла не из-за конструктивного дефекта, а по причине единичного дефекта при изготовлении двигателя второй ступени. В связи с этим Центр Хруничева предложил заказчикам «Протона» провести запуски их полезных нагрузок без замены двигателей 2-й и 3-й ступеней. Прежде всего это касалось коммерческих запусков, график которых на конец 1999 г. весьма напряженный.

Для согласования такого решения 17 августа в Центр Хруничева прибыла специальная комиссия компании ILS. Она согласилась с доводами Центра Хруничева. Была достигнута договоренность о том, что для коммерческих пусков уже изготовленных РН «Протон-К» двигатели 2-й и 3-й ступеней дорабатываться не будут. Тем не менее комиссия потребовала к каждому пуску «недоработанной» РН предоставить следующие заключения:

- от КБХА и ВМЗ – об осмотре ДУ 2-й и 3-й ступеней и их годности к запуску;
- от ГКНПЦ им. М.В.Хруничева – о чистоте топливных баков на предмет посторонних частиц;
- от КБОМ – об отсутствии посторонних частиц в наземном заправочном оборудовании.

На момент работы комиссии имелось 12 уже готовых РН 8К82К «Протон-К». Последняя из них серии 40001 в начале августа готовилась к комплексным электрическим испытаниям в Центре Хруничева. Эти 12 РН распределены между заказчиками следующим образом:

1. РН серии 38602 (изготовлена по заказу МО РФ в 1997 г., находится в арсенале МО РФ);
2. РН серии 38802 (изготовлена по заказу РКК «Энергия» им. С.П.Королева для запуска двух первых КА «Ямал-100», находится на хранении на космодроме Байконур);

3. РН серии 38902 (изготовлена по заказу МО РФ, находится в арсенале МО РФ);

4. РН серии 39201 (изготовлена по заказу МО РФ, находится на хранении в ГКНПЦ, одно время предназначалась для КА LMI-1 и была доработана под РБ «Бриз М»);

5. РН серии 39301 (изготовлена по заказу МО РФ, находится на хранении в ГКНПЦ);

6. РН серии 39402 (изготовлена по заказу РАКА для КА SESat, находится на хранении на космодроме Байконур);

7. РН серии 39701 (изготовлена по заказу РАКА для КА «Экспресс А», находится на хранении в ГКНПЦ);

8. РН серии 39801 (изготовлена по заказу РАКА для Служебного модуля «Звезда», находится на хранении в ГКНПЦ);

9. РН серии 39802 (изготовлена по коммерческому заказу, находится на хранении на космодроме Байконур);

10. РН серии 39901 (изготовлена по заказу МО РФ взамен РН серии 38301, взятой из запаса МО для запуска КА Astra 2A, находится на хранении в ГКНПЦ);

11. РН серии 39902 (изготовлена по коммерческому заказу, находится на хранении в ГКНПЦ);

12. 40001 (изготовлена по коммерческому заказу, находится на хранении в ГКНПЦ).

Решено, что начиная с РН серии 40002 на них будут устанавливаться доработанные двигатели 2-й и 3-й ступеней. В связи с таким решением в КБХА уже отправлены два комплекта двигателей 2-й и 3-й ступеней, которые прибыли в Центр Хруничева, но не были еще установлены на РН.

Руководством Центра утвержден новый график запусков «Протона-К».

Дата старта	РН	Серия РН
06.09	Ямал-100	38802
21.09	LMI-1	39802
16.10	ICO #1	39901
05.11	Garuda	39902
12.11	СМ «Звезда»	39801
29.11	GE-1A	40001

В начале августа на 10 ноября был запланирован запуск КА SESat на РН серии 39402. Однако из-за проблем с ретрансляционным комплексом этого аппарата, выявленных при испытаниях, старт SESat перенесен на более позднее время. Возможно, он состоится в декабре-январе.

В график запусков «Протона-К» могут быть еще добавлены пуск КА «Экспресс А» №1 для РАКА и пуск КА «Ураган» для МО РФ.

РН серии 39901 ранее планировалась для вывода на орбиту трех очередных КА «Ураган» в IV квартале 1999 г. Сейчас оформляется решение о передаче ее для запуска ICO №1 вместо планировавшейся ранее РН серии 38602. Такое решение было вызвано тем, что РН серии 38602 выпущена в том же 1997 г., что и потерпевшая аварию РН серии 38901. В связи с этим Центр Хруничева решил провести замену на РН серии 38601 ДУ 2-й и 3-й ступеней. В дальнейшем возможно использование РН серии 38602 для запуска КА ICO №2.

В отношении РН серии 39801 для запуска СМ «Звезда», учитывая особую важность этого старта, генеральный директор Центра Хруничева Анатолий Киселев тоже принял решение о замене ДУ 2-й и 3-й ступеней. Теперь со «старых» двигателей в Воронеже будут срезаны турбонасосные агрегаты для их замены на новые, доработанные. Это очень трудоемкий процесс. Изготовление же доработанных двигателей – дело долгое. Двигатели будут готовы только к ноябрю 1999 г. С учетом этих работ и срока поставки доработанных двигателей, РН будет готова и отправлена на космодром в декабре, а ее запуск состоится тогда не ранее января 2000 г. Однако предварительно КБХА дало заключение о годности и уже установленных двигателей.

Проводится также проверка на отсутствие посторонних частиц в баках РН серии 39802 на Байконуре и РН серий 39901 и 39902 на Ракетно-космическом заводе Центра Хруничева. КБХА уже дало положительное заключение по двигателям 2-й и 3-й ступеней РН серий 38802, 39402, 39902, 39802.

В IV квартале 1999 г. может быть осуществлен и еще один запуск: РН «Протон-К» серии 39201 с разгонным блоком «Бриз М» выведет на орбиту КА «Экран-М». Этот пуск важен для подтверждения летной годности «Бриза М» к коммерческим пускам. Однако окончательного решения о пуске «Экрана» Центр Хруничева и РАКА пока не приняли.



А так проходила заправка разгонного блока «Бриз-М» носителя «Протон-К», предшествующая неудачному запуску КА «Радуга» 5 июля 1999 года. Красный флаг на крыше таковым не является, это указатель ветра.

Фото С.Сергеева

«Атласы» готовы к полетам

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

5 августа представители компании Lockheed Martin сообщили, что готовы возобновить эксплуатацию ракет-носителей семейства Atlas, оставшихся три месяца на земле по причине неуверенности в двигателе RL-10 верхней ступени Centaur. Этот кислородно-водородный ЖРД используется в различных ракетах, включая вторую ступень носителя Delta 3, потерпевшую аварию во время запуска 4 мая 1999 г.

После интенсивного расследования, принятого компанией Boeing, специалисты полагают, что им с высокой вероятностью удалось установить причину дефекта, которая кроется в новом производственном процессе, используемом при сборке камеры сгорания RL-10.

Камера, имеющая форму песочных часов, образована из множества трубок переменного сечения, уложенных вдоль и соединяемых серебряным припоем. Паяные швы усиливаются металлическими полосами шириной 3,8–5,1 см, намотанными поперек камеры. Полосы служат центрирующими элементами и предохраняют камеру от деформаций в поперечном сечении. После пайки швы проверяются с использованием рентгеновских лучей. Из-за нарушения процесса между трубками и усиливающими полосами образовались воздушные полости, присутствие которых при работе двигателя могло привести к опасным деформациям, приведшим к раскрытию швов. Именно это, по мнению экспертов, обрело ракету на гибель.

Еще до официального обнародования причины аварии PH Delta 3, компания Pratt & Whitney, производящая RL-10, решила устранить проблемы, возникающие при сборке двигателя, скорректировав технологический процесс. Полоса усиливающего элемента теперь будет покрыта изнутри припоем, после чего весь модуль камеры помещается в печь, где припой расплавляется и заполняет воздушные полости.

Для проверки ранее изготовленных двигателей, поставка которых на ракеты была приостановлена, специалисты применяют ультразвуковую дефектоскопию места установки армирующих полос в поисках воздушных полостей. Так же были проверены и двигатели из первых партий, изготовленных без применения усиливающих полос. «Мы возвращаемся и осматриваем все, чтобы гарантировать целостность [камер]. Все они должны соответствовать нашим новым критериям», – сказал Патрик Лауден (Patrick Louden), представитель Pratt & Whitney.

В общей сложности готово 25 двигателей RL-10: 17 для ступеней Centaur носителя Atlas, два для вторых ступеней PH Delta 3 и шесть для ступеней Centaur носителя Titan 4.

Все 17 двигателей для «Атласа» уже проверены. Осмотр ЖРД для «Дельты» и «Титана» должен завершиться в конце августа. Однако работы по «снятию подозрения с двигателей» все еще продолжаются, и число RL-10 для ракет Atlas, допущенных к полету, пока точно не установлено. Если некоторые из них потребуют ремонта, компания предлагает разобрать их и добавить большее количество армирующих полос.

Так, например, PH Atlas, которая стояла в очереди на запуск перспективного американского метеоспутника, была оснащена именно кислородными RL-10 и могла быть утрачена при пуске. В результате в июле ракету пришлось снять со стартового сооружения №36А Станции ВВС «Мыс Канаверал», а верхнюю ступень Centaur отправить обратно на завод-изготовитель в Денвер, шт. Колорадо.

На этом столе сейчас готовится к старту, намеченному на 10 сентября, ракета со спутником связи Echostar 5. Носитель поставлен на мыс Канаверал 3 августа. Его двигатели признаны годными к полету, сказала представительница Lockheed Martin Джоан Андервуд (Joan Underwood). Однако до старта предстоит решить еще несколько проблем, включая официальное подтверждение результатов расследования, встречи с заказчиками и формальное снятие ограничений с продукции Pratt & Whitney. Разрешение на пуск PH Atlas должно поступить к 16 августа.

Следующим аппаратом, ожидающим запуск, будет спутник связи UHF-F10, принадлежащий ВМФ. Ракета для него прибудет из Денвера в двадцатых числах августа и поступит на сборку на соседний стартовый комплекс 36В. Запуск сможет состояться 30 сентября. На этой неделе стартовый стол был освобожден от первой PH Atlas 3 – ракета осталась без полезного груза из-за неуверенности в ее надежности. Компания Space Systems/Loral, владелец спутника связи Telstar 7, отказалась от запуска на ракете Atlas 3 в пользу Ariane 4.

Ракета Atlas 3 ожидает новый полезный груз на мысе Канаверал. Пуск может состояться в конце этого года, но официальные представители Lockheed Martin полагают, что первый полет носителя отложен до начала 2000 г.

По материалам Lockheed Martin, Boeing и Pratt & Whitney



Камера сгорания и турбонасос RL-10. Не эти ли кольца (а) виноваты?

«Пуски РН «Протон» возобновить с 31 августа 1999 г.»

И.Извеков.

«Новости космонавтики»

31 августа Руководители правительственных комиссий по расследованию аварии РН «Протон-К» 5 июля с российской и казахстанской сторон И.Клебанов и А.Павлов подписали совместное «Решение о завершении работы... правительственных комиссий...» (о работе комиссий см. НК №9, 1999, с.26-31).

В решении зафиксировано: «Пуски РН «Протон» возобновить с 31 августа 1999 г.».

Кроме того, в нем отмечено, что Министерство науки и высшего образования Казахстана согласилось с выводом российской комиссии, квалифицирующей аварию РН «Протон» как производственную, носящую единичный характер, что не препятствует дальнейшей эксплуатации этого типа РН. Указано также, что было проанализировано 357 проб воды, воздуха, почвы, пищи, растительности и только в трех обнаружен гептил, а в шести – продукты его разложения, причем его концентрация значительно ниже предельно допустимых норм. Кроме того, отмечено, что было обследовано 2688 казахстанских граждан, которые могли, теоретически, пострадать при аварии. Никаких жертв, телесных повреждений или химического заражения не выявлено. Тем не менее, российская сторона взяла на себя обязательство провести мониторинг здоровья этого населения через 3, 6, 12 и 24 месяца за свой счет.

Решение руководителей комиссий определяет окончательную сумму ущерба, который понесла казахстанская сторона. Эта сумма, эквивалентная 37947000 тенге, была выплачена 18 августа (по курсу на 10 сентября эта сумма эквивалентна 279669.39 \$ или 7077265 руб). Российскому авиационно-космическому агентству, МО РФ, администрации Байконура, Министерству природных ресурсов... Казахстана поручено до 20 сентября согласовать план по экологии и природопользованию территории космодрома. Решено также проработать вопросы о создании и оснащении в Караганде базы для проведения аварийно-спасательных работ, об оснащении лабораторий Карагиндского и Восточно-казахстанского областных управлений охраны окружающей среды необходимым оборудованием для обнаружения гептила, а также об обучении соответствующих специалистов.

Огненное лето в Японии

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Всю нынешнюю весну и лето в центре внимания японского Национального космического агентства NASDA находилась перспективная ракета-носитель Н-2А (см. НК № 21/22, 1998), которая должна переломить ситуацию с запусками КА в Стране восходящего солнца. Как известно, японцы научились строить очень даже неплохие носители, превосходящие по удельным параметрам европейские и американские аналоги. Единственным минусом этих изде-

дятся огневые испытания с использованием полноразмерной первой ступени, оснащенной двигателем LE-7A, чтобы проверить функциональные возможности и характеристики двигательной установки. Испытания конструкции включают тесты на вибростойкость носителя и заправку криогенными компонентами топлива. Данные, полученные при испытаниях, будут использованы при анализе конструкции.

«Тренировочный» предстартовый отсчет состоялся 20 мая. Была проверена последовательность автоматических опера-

работал 102 сек, развил максимальную тягу 223 тс при максимальном давлении в камере сгорания 109 кгс/см². Результаты испытаний признаны полностью успешными.

6 августа NASDA опубликовало результаты расследования причин появления отверстий в верхней части охлаждаемого соплового насадка во время квалификационных испытаний кислородно-водородного двигателя LE-7A (экземпляр №1 с укороченным соплом), состоявшихся 22 июля 1999 г. Во время прожига наблюдался быстрый рост температуры на входе в турбину, приведший к автоматической отсечке. Было определено, что причиной появления отверстий явилась циклическая тепловая нагрузка на сопловой насадок во время переходного процесса при выключении двигателя.

Следующие огневые испытания планировалось провести на квалификационном двигателе №2 по следующему плану:

9 августа – малая продолжительность работы (без укороченного соплового насадка);

12 августа – большая продолжительность (без укороченного насадка);

21 августа – большая продолжительность (с укороченным насадком);

30 августа – большая продолжительность (с укороченным насадком).

Прожики, в которых двигатель оснащается коротким сопловым насадком, будут проводиться после принятия необходимых контрмер. Далее испытания будут продолжены после запуска носителя Н-2 №8.

После успешно проведенного 9 августа кратковременного прожига NASDA объявило о переносе на день огневого испытания на полную продолжительность работы, сославшись на то, что для осмотра двигателя и его подготовки к следующему тесту требуется больше времени, чем планировалось.

17 августа агентство объявило об изменении графика последней части огневых испытаний. Теперь он выглядел так:

23 августа – большая продолжительность;

2 сентября – большая продолжительность.

В этих испытаниях предполагалось использовать двигатель №2, оснащенный укороченным сопловым насадком. Изменения внесены по данным, полученным при предыдущих тестах.

23 августа, в 15:30 пополудни в Танегасиме состоялись третьи огневые испытания квалификационного LE-7A №2 (результаты в табл.).

	Планировалось	Получено
Продолжительность работы, с	350	350
Давление в камере сгорания, кгс/см ²	124	124
Частота вращения вала водородного насоса, об/мин	41800	42000
Частота вращения кислородного насоса, об/мин	18400	18400

По материалам NASDA



Фото И. Афанасьева

Варианты ракет Н-2А на стенде NASDA в Ле Бурже

лий, перечеркивающим их положительные качества, является высокая цена, которая не дает возможности Японии выйти на такой желанный рынок коммерческих пусковых услуг.

Для подготовки к первому полету Н-2А, который состоится в январе-феврале 2000 г., в Космическом центре Танегасима серии наземных испытаний подвергся стендовый образец ракеты GTV (Ground Test Vehicle). В отличие от своего предшественника – носителя Н-2, ступени которого монтировались прямо на стартовом столе, Н-2А собирается и проверяется в здании сборки VAB (Vehicle Assembly Building). В день пуска ракета перевозится на стартовую позицию, где заправляется топливом. Затем следует автоматическая подготовка к старту, которая демонстрирует не только широкие возможности Н-2А по грузоподъемности, но и упрощенные стартовые процедуры.

Наземное изделие GTV, имитирующее стандартный вариант Н-2А, способный вывести на геостационарную орбиту спутник массой 2 т, используется при наземных операциях для подтверждения совместности со средствами стартовой площадки, проверки правильности процедуры подготовки запуска и четкости течения стартовых операций. На этом же стенде прово-

дятся огневые испытания с использованием полноразмерной первой ступени, оснащенной двигателем LE-7A, чтобы проверить функциональные возможности и характеристики двигательной установки. Испытания конструкции включают тесты на вибростойкость носителя и заправку криогенными компонентами топлива. Данные, полученные при испытаниях, будут использованы при анализе конструкции.

На основе результатов этого испытания 1 июня провели тест по заправке носителя компонентами криогенного топлива. А затем, после слива топлива из второй ступени, прошли огневые испытания первой ступени GTV. Предполагалось, что двигатель LE-7A проработает 30 сек, но он был остановлен автоматической системой через 15,6 сек после зажигания. Уменьшение длительности работы не помешало снять ценные характеристики ступени и двигательной установки.

Дальнейшие работы с изделием GTV будут продолжены после запуска ракеты Н-2 №8, планируемого на сентябрь этого года. Эти испытания, которые включают заправку второй ступени и еще один прожиг, как ожидается, должны обеспечить необходимыми данными специалистов, готовящих первый пуск Н-2А.

3 августа на стартовой позиции Такесаки (Takesaki) центра Танегасима были проведены огневые испытания квалификационной модели стартового твердотопливного ускорителя SRB-A ракеты Н-2А, закончившие серию стендовых испытаний ускорителя. Команду на зажигание подали в 14:00 по местному времени. Двигатель про-



Центр Маршалла

выбирает новые проекты

И.Черный. «Новости космонавтики»

5 июля. Из 79 новейших технологий перспективных многоразовых носителей, представленных различными фирмами для разработки и демонстрации, Центр космических полетов им.Маршалла (Хантсвилл, Алабама) выбрал 13 предложений, которые могут помочь снизить расходы на космические транспортные операции. Общая стоимость контрактов и кооперативных соглашений – 16 млн \$.

Среди предложений – рациональные компоненты, конструкции с лучшими характеристиками (малой массой и большим ресурсом), а также новые типы двигательных установок, в т.ч. ЖРД, работающие на топливе «перекись водорода – керосин».

«Новая работа продвинет технологии, нацеленные на то, чтобы сделать эксплуатацию космических транспортных систем похожей на деятельность нынешних авиакомпаний, – сказал Фредерик Бачтел (Frederick Bachtel), заместитель руководителя Управления космических транспортных систем Центра Маршалла. – Раз-

работка перспективных технологий значительно уменьшит расходы и расширит американский сектор космического рынка, увеличив его конкурентоспособность».

Наиболее характерные из выбранных технологий:

- Перспективные элементы конструкции многоразовых транспортных КА (композиционные панели); Boeing Co. – McDonnell Douglas, Лонг-Бич, Калифорния; контракт на 1.2 млн \$;

- Отдельные предложения по безопасности автономного полета и верхним ступеням на перекиси водорода по гибридным технологиям; Lockheed Martin Astronautics, Хантсвилл, Алабама; контракт на 4.7 млн \$;

- Ультразвуковая спектроскопия конструкций; Южный научно-исследовательский институт, Бирмингем, Алабама; контракт на 100 тыс \$;

- Композиционные баки для жидкого кислорода аппарата X-34 Lockheed Martin Missiles and Space Systems, Нью-Орлеан, Луизиана, совместно с NASA; кооперативное соглашение на 2.5 млн \$;

- Регенеративное охлаждение камеры ЖРД Fastrac; Space America Inc., Хантсвилл, Алабама; контракт на 900 тыс \$;

- Проверка целостности КМ с алюминиевой металлической матрицей; Центр им.Маршалла, Хантсвилл, Алабама; контракт на 800 тыс \$;

- Турбонасосы и перспективная технология системы воспламенения топливных смесей с перекисью водорода; Rocketdyne, Канога-Парк, Калифорния, совместно с NASA; кооперативное соглашение на 4 млн \$;

- Перспективные композитные каталитические пакеты; TRW Space and Electronics Group, Редондо-Бич, Калифорния; контракт на 400 тыс \$;

- Перспективная технология входных устройств; Techland Research Inc., Норт-Олмстед, Огайо; контракт на 70 тыс \$;

- Монолитные каталитические пакеты; Aerojet Corp., Сакраменто, Калифорния; контракт на 150 тыс \$;

- Модуль получения концентрированной перекиси водорода; Orbital Sciences Corp., Чандлер, Аризона; контракт на 800 тыс \$;

- Безопасное производство и хранение перекиси водорода; FMC Corp., Филадельфия, Пенсильвания; контракт на 70 тыс \$.

По материалам Центра космических полетов им.Маршалла, NASA

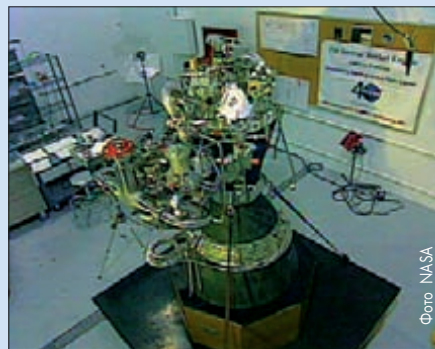
Контракт на Fastrac

И.Черный. «Новости космонавтики»

30 июля Центр космических полетов им.Маршалла (NASA) и компания Summa Technology Inc. (Хантсвилл, шт.Алабама) подписали контракт на производство, эксплуатацию и конструкторское сопровождение ракетного двигателя Fastrac для обеспечения программы летных испытаний экспериментального ракетоплана X-34 и дальнейшей коммерциализации ЖРД.

По конкурсному контракту в течение 28 месяцев будут изготовлены три новых и «утилизирован» уже имеющийся для демонстратора X-34 двигатель Fastrac. Контракт включает изготовление мат. части, техническую поддержку, ремонт и восстановление ЖРД, используемых в 22 «моторных» полетах (статья о X-34 будет опубликована в одном из следующих номеров НК). Общая сумма контракта оценивается в 11.3 млн \$. Кроме того, по контракту в Космическом центре Стенниса (Миссисипи) будут проведены огневые приемочные испытания, обслуживание и снабжение запчастями, контроль характеристик ЖРД во время и после полетов, послеполетный осмотр и другие задачи в обеспечение полетов X-34.

Согласно отложенному разделному лицензионному соглашению, компания будет искать другие рынки для двигателя вне программы X-34. Правительство США в данном случае получит авторские отчисления от коммерческой продажи ЖРД. «Ключ к успеху работ – своевременная поставка



Двигатель Fastrac в Центре Маршалла

качественной мат. части, строгий финансовый контроль, полное подтверждение готовности двигателя к полету и гибкость реагирования на изменения программы», – сказал Джимми Ли (Jimmy Lee), руководитель контракта по производству, эксплуа-

тации и обслуживанию Fastrac в Центре Маршалла.

ЖРД тягой 27.2 тс разработан специалистами Центра Маршалла. В течение шестимесячного периода Центр передаст документацию, материалы испытаний и все необходимое компании Summa Technology, которой перейдет ответственность за проект и роль субподрядчика, выполняющего работу по заказу NASA.

Программа Fastrac началась в 1996 г. Согласно двум ранним контрактам, Summa Technology построила четыре экспериментальных двигателя и теперь изготавливает два образца для летных испытаний. Программа разработки и летных сертификационных испытаний Fastrac продолжится параллельно с производством, эксплуатацией и техническим сопровождением двигателя. Центр Маршалла будет отвечать за управление контрактом и осуществлять ограниченную техническую поддержку.

Себестоимость первого образца Fastrac оценивается в 1.2 млн \$ и должна быть снижена для следующих образцов до 300–350 тыс \$. Успешные стендовые испытания на полной тяге продолжительностью 20 сек состоялись в марте, а продолжительностью 155 сек – 14 мая 1999 г. Огневые испытания двигателя в составе демонстратора X-34 будут проведены совместно NASA и компанией Orbital Sciences на авиабазе Холломан.

По материалам NASA

Цели и задачи демонстраторов

И.Черный. «Новости космонавтики»

В этом году NASA вместе с партнерами из промышленности начнет программу летных испытаний первого из демонстраторов технологий – аппаратов серии X, с помощью которых в начале следующего столетия предполагается обеспечить безопасный, надежный и дешевый доступ в космос.

На брифинге, посвященном статусу программы, который состоялся 24 августа в аудитории им.Джеймса Е.Уэбба (James E. Webb Auditorium) штаб-квартиры NASA в Вашингтоне, округ Колумбия, присутствовали:

- Гэри Пейтон (Gary Payton), бывший астронавт, заместитель Администратора программы Космических транспортных технологий в штаб-квартире NASA;
- Джон Лондон (John London), руководитель программы X-34 Pathfinder Космического центра им.Маршалла (Хантсвилл, Алабама);
- Боб Линдберг (Bob Lindberg), вице-президент и руководитель программы X-34 в корпорации Orbital Sciences Corp. (Даллес, Вирджиния);
- Джин Остин (Gene Austin), руководитель программы X-33 в Космическом центре им.Маршалла;
- Клеон Лэйсфилд (Cleon Lacefield), вице-президент и руководитель программы X-33 на заводе «Сканк Уоркс» компании Lockheed Martin (Палмдейл, Калифорния);
- Сюзан Тэрнер (Susan Turner), руководитель программы X-37 в Космическом центре им.Маршалла;
- Дэвид Мэнли (David Manley), руководитель программы X-37 компании Boeing (Сил-Бич, Калифорния).

По заказам NASA промышленные фирмы строят три экспериментальных ЛА как часть т.н. «программы X-технологий», предназначенных для использования в разработке носителей многократного использования, которые могут выводить полезные грузы (ПГ) на орбиту с меньшими расходами и большей надежностью, чем нынешнее поколение американских носителей.

Необходимость изменений в области космических транспортных технологий назрела давно, так как сегодняшние аппараты не способны коренным образом изменить положение с затратами на космические запуски. Кроме того, подготовка к старту самых современных одноразовых ракет требует работы сотен инженеров и техников в течение нескольких недель.

Г.Пейтон сказал, что цель создания демонстраторов – обеспечение разработки технологий, «снижающих стоимость доступа в космос в десятки раз». Он сообщил также, что с помощью программы будут созданы носители, которые смогут запускаться более часто и с меньшим числом наземного обслуживающего персонала. «С новым поколени-

ем носителей стандартом станут пять пусков за три недели».

Уже 10 лет NASA пытается сократить стоимость запуска на орбиту в десять раз, с тем чтобы в следующие 25 лет, т.е. до 2025 г., снизить эту цифру в сто раз. Главная техническая проблема, мешающая осуществить эти планы, – повышение весовой эффективности ракет, т.е. увеличение соотношения между массами топлива и конструкции. Сделать это чрезвычайно сложно, так как многоуровневый аппарат на различных участках полета испытывает воздействие перегрузок и различных температур – от очень низких (криогенные компоненты топлива в баках) до очень высоких (нагрев конструкции при возвращении ЛА в атмосферу). Кроме того, баки для криогенного топлива (а оно остается единственной надеждой ракетчиков) имеют большие размеры вследствие малой плотности горючего. К этому надо добавить теплозащиту, которая необходима для возвращения аппарата с орбиты. И еще учесть проблемы эксплуатации, экономики и т.д.

С другой стороны, выбор формы для многоуровневого носителя фундаментален, так как он должен иметь высокое аэродинамическое качество во всем диапазоне скоростей полета. Кроме того, необходимо обеспечить продольную балансировку, поскольку топливные баки аппарата быстро опустошаются по мере расходования топлива. И это лишь часть проблем, решить которые помогают демонстраторы.

Летные испытания аппарата X-33, создаваемого на предприятии Skunk Works компании Lockheed Martin в Палмдейле, начнутся в следующем году. X-33 является прообразом одноступенчатого носителя VentureStar – «антипода» современных систем, использующих несколько ракетных ступеней, чтобы достигнуть космоса. Это аппарат клиновидной формы, запускаемый вертикально как ракета и приземляющийся горизонтально подобно самолету после планирующего спуска с орбиты.

Клеон Лэйсфилд сказал, что цель программы X-33 состоит в том, чтобы построить аппарат, который может запускаться раз в неделю с наземным персоналом из 50 человек с простых космодромов, которые могут размещаться фактически где угодно.

Серия из 15 летных испытаний X-33 начнется летом 2000 г. Первым будет суб-

Фото И.Афанасьева



Макет X-33 на салоне в Ле Бурже

орбитальный полет с запуском с авиабазы ВВС Эдвардс в Калифорнии с посадкой на опытном аэродроме Дагвэй (Dugway Proving Ground) в шт. Юта.

Другой аппарат – X-34 разработки Orbital Sciences Corp. (Даллес, Вирджиния) – с осени этого года будет служить «рабочей лошадью» для испытаний элементов технологий и материалов, которые будут использованы в перспективных носителях.

Боб Линдберг назвал X-34 «ракето-роботом, которая будет запускаться с модифицированного авиалайнера». Часть из 27 испытательных полетов аппарата включит планирующие сбросы с большой высоты, но позже X-34 будет запущен на высоту свыше 75 км со скоростью, в восемь раз больше скорости звука. Цель программы – показать, что можно выполнить 25 полетов в год при затратах примерно 500 тыс \$ за полет.

«Стоимость разработки [по программе X-34], проводимой Центром Маршалла, составляет около 100 млн \$, – сказал Джон Лондон. – Для сравнения: средняя стоимость одноразовой ракеты-носителя – 100 млн \$.»

Демонстраторы X-34 и X-33 слишком далеки от мечты NASA – создать одноступенчатый носитель SSTO (Single-Stage to Orbit). Они способны лишь совершать суборбитальные полеты со скоростью M=8 и

НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Aerojet

И.Черный. «Новости космонавтики»

10 августа корпорация GenCorp Aerojet получила финансирование на продолжение разработки комбинированного ракетно-прямоточного двигателя (РПД) Strutjet в рамках программы «Перспективные технологии многоразовых носителей» (Advanced Reusable Technologies Project), проводимой Космическим центром Маршалла, NASA. Двигательную установку на базе РПД, объединяющую прямоточный воздушно-реактивный (ПВРД) и жидкостный ракетный двигатели (ЖРД) в одном блоке, предполагается использовать на одноступенчатых многоразовых носителях будущего – шаттлах третьего поколения. РПД позволит осуществлять горизонтальный взлет аппарата, считающийся наиболее безопасным, а также сможет многократно снизить расходы на запуск грузов в космос.

РПД Strutjet – перспективный широкодиапазонный двигатель. В начале полета он использует эффект эжекции (засасывания) атмосферного воздуха струей ЖРД, что увеличивает эффективность двигателя на дозвуковой, околозвуковой и высокой сверхзвуковой скорости. Затем, при выключении ЖРД он работает как ПВРД со сверхзвуковым горением. На большой высоте, где плотность атмосферы падает, он снова начинает эффективно работать как ЖРД с высокой степенью расширения сопла.

С 1996 г. Aerojet достиг значительного прогресса в создании двигателя. В первой фазе программы – при испытаниях в аэродинамической трубе во всем рабочем диапазоне полета – РПД Strutjet показал превосходную эффективность и хорошую работоспособность системы каскадных топливных форсунок разработки Aerojet. Он продемонстрировал большой срок службы и гибкость применения двигателя, работающего как на водородном, так и на углеводородном горючем.

Дополнительные ассигнования позволят плотнее интегрировать РПД в конструкцию аппарата, а также перейти к разработке охлаждаемых компонентов летного образца двигателя, включая использование перспективных материалов и процессов их производства. Компоненты предполагается испытать на стенде компании Aerojet в Сакраменто.

Вдохновившись успехом разработок GenCorp Aerojet, NASA предполагает сконцентрировать внимание на летных испытаниях РПД.

По материалам GenCorp Aerojet

$M=13.8$ соответственно. Если к 2001 г. удастся получить положительные результаты, Управление готово принять решение о создании полномасштабного носителя SSTO. Недавно опубликованные отчеты NASA говорят, что эта работа может растянуться на десять лет. Да и промышленность соглашается с такими затратами и сроками осуществления программы...

Часть расходов по обеспечению X-технологий взяла на себя промышленность. Для X-33 NASA вложило 941 млн \$ и промышленность передала 287 млн \$. Boeing и NASA разделили расходы в 173 млн \$, которые идут на X-37. Orbital Sciences построит и испытает X-34 по контракту стоимостью 85.7 млн \$, переданному от NASA.



Изготовление демонстратора X-37 в компании Boeing

Третий аппарат, называемый X-37, находящийся в более ранней стадии разработки, выпадает из вышеназванного ряда. ЛА, создаваемый компанией Boeing, будет выведен в космос кораблем Space Shuttle и затем совершит полет на более высокую орбиту. В двух полетах X-37 с начала 2002 г. будут испытаны почти сорок различных технологий.

В рамках исследований многоразовых транспортных систем будущего, NASA раз-

рабатывает программу демонстраторов Future-X. Речь идет о том, чтобы выйти за рамки типовых улучшений, свойственных X-34 и X-33.

Решено создать два типа ЛА: Pathfinder для демонстрации базовых технологий и Trailblazer для испытаний машин. Общие затраты на аппараты первого типа определены в 100–150 млн, для второго – 300 млн \$. X-37, X-40 и X-43 входят в первое семейство (Pathfinder). В то же время Trailblazer может включать ЛА, разгоняемые под действием электродвижущей силы (разработки лаборатории Драппера, 0.74 млн \$), и системы запуска малых спутников сокращенной стоимости (компания AeroAstro, 0.8 млн \$). Аппаратурой диагностики состояния систем и испытанием керамик при очень высоких температурах занимается Центр Эймса (4.5 и 4.2 млн \$ соответственно), криогенными ЖРД малой тяги – Центр Дж.Гленна (4.6 млн \$) и электроракетными двигателями – Центр Маршалла (6.6 млн \$).

NASA выбрало для разработки первого из демонстраторов Pathfinder компании Boeing. Соглашение предусматривает, что общая сумма издержек 150 млн \$ будет разделена между NASA (100 млн \$), Boeing (20 млн \$), BVC (20 млн \$) и другими фирмами (10 млн \$). В семи испытаниях общей стоимостью 24 млн \$ будут задействованы три центра NASA (Эймса, Гленна и Маршалла) и три научные организации (Юго-западный исследовательский институт, Лаборатория Драппера и компания AeroAstro). Юго-западный институт поставит систему срочного возвращения стоимостью 2.5 млн \$.

По материалам NASA, Air et Cosmos, Boeing, Lockheed Martin.

Аппарат Boeing был сначала представлен как военный космический самолет SMV (Space Maneuver Vehicle), или X-40, по обозначению BVC. Эта машина массой 5.3 т, длиной 7.8 м и размахом дельтавидного крыла 4.5 м может возвращаться с орбиты и совершать посадку с использованием сигналов навигационной системы GPS. Но наличие крыла делает затруднительным размещение аппарата в грузовом отсеке шаттла. Уменьшенная (масштаб 1:1.11) модель ЛА совершила свободный полет 11 августа 1998 г.

X-40, военная версия X-37, создавался, вероятно, в рамках большой тайной программы BVC, которая развивает более консервативную концепцию двухступенчатого многоразового носителя TSTO (Two Stage to Orbit). Демонстратором тяжелого аппарата-носителя, служащего первой ступенью системы, у военных является X-39. В качестве второй ступени могут использоваться ЛА трех вариантов:

- аппарат для входа в атмосферу CAV (Common Aerovehicle), способный поражать цели на земле из космоса. Демонстратор ЛА, как представляется, имеет обозначение X-41;
- верхняя ступень X-42, способная выве-

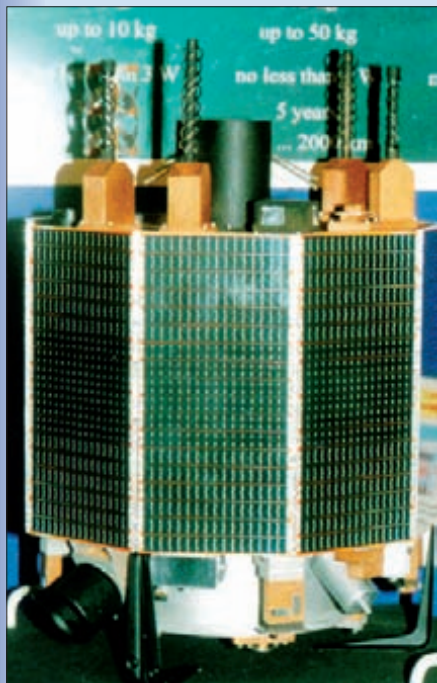
сти на орбиту одну или две тонны груза. Тяжелый носитель сможет развивать скорость $M=20-22$; для достижения числа $M=25$ и выхода на орбиту ступень X-42 использует собственный двигатель;

- малый космический самолет типа X-40. Военный космический самолет X-40 мог бы осуществлять разведку, идентификацию и наблюдение из космоса, а также операции по снабжению на орбите. Он должен нести 600 кг груза, иметь возможность автономного трехдневного полета, а также оставаться на орбите в течение года в «законсервированном» виде и срочно возвращаться на Землю. Он мог бы получить информацию из «горячей точки» через 4 часа после запуска вместо 14 часов для самолета-разведчика SR-71. Отмечается, что в области доставки груза через космос Lockheed Martin и Boeing изучали по контрактам BVC военный космический самолет, который мог поступить на вооружение в 2010 г. как часть планов по реализации миссий завоевания превосходства в космическом пространстве. Для осуществления работ на конкурсной основе BVC имеет специальное управление на базе Киртланд.

Thiokol режет одни ракеты и проводит маркетинг других

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

13 июня последняя из 111 межконтинентальных баллистических ракет (МБР) SS-19 (УР-100Н или РС-18), дислоцировавшихся на Украине, в торжественной обстановке передана на станцию нейтрализации и демонтажа Государственного конструкторского бюро «Южное» им. М.К.Янгеля (Днепропетровск). Утилизация снимаемого с эксплуатации ракетного вооружения проводится в соответствии с международным договором СНВ-2 по «Программе по совместному снижению угрозы между США и Украиной» специалистами ГКБ «Южное» при участии сотрудников американской компании Thiokol Propulsion (отделение корпорации Cordant Technologies Inc.) и финансируется «Агентством по уменьшению военной угрозы» DTRA.



Макет спутника UoSAT-12. Фото И.Афанасьева

На церемонии присутствовали Главнокомандующий 43-й Украинской ракетной армией, посол США на Украине, помощник министра обороны США, директор DTRA, а также многие ученые и работники американских и украинских предприятий, которые всю жизнь занимались разработкой и производством стратегического ракетного оружия.

Компания Thiokol Propulsion и ее подразделение Thiokol Technologies International (TTI) Inc. обеспечили организацию, а также безопасность и конструкторское сопровождение программы. По словам руководителя

отдела демилитаризации (Director of Demilitarization) Thiokol Propulsion, Уильяма Мансона (William Munson), «опыт создания стратегических ракет помогает бывшим противникам демонтировать ракетное оружие и обеспечивает точки соприкосновения в отношениях, необходимых для осуществления программы демилитаризации».

В Днепропетровске Thiokol организовал процедуры сопровождения, обучения и управления процессом демонтажа. Американская фирма Morrison Knudsen изготовила оборудование для нейтрализации компонентов ракет, а ГКБ «Южное» и Украинский проектный институт разработали процесс демонтажа и подготовили техников и операторов станции нейтрализации. Программа обеспечила полную занятость 186 украинским гражданам.

SS-19 удалялись из транспортно-пусковых контейнеров (ТПК). Остатки жидкого топлива очищались водяным паром, который проходил процесс нейтрализации. Корпуса ракет и ТПК затем разрезались, а образующиеся обрезки тщательно сортировались и передавались на металлолом.

Кроме участия в процессе демонтажа украинских ракет, компания Thiokol имеет эксклюзивные права на маркетинг легкой ракеты-носителя «Днепр» вне России и Украины. Эти полномочия были предоставлены ей российско-украинской компанией «Космотрас», созданной для конверсии 150 снимаемых с вооружения МБР SS-18 (P-36M-2 или РС-20) в космические носители «Днепр».

21 апреля с космодрома Байконур состоялся первый орбитальный запуск модифицированной МБР SS-18 с английским мини-спутником UoSAT-12 компании Surrey Satellite Technology Ltd. в качестве коммерческого полезного груза (ПГ).

По словам Оурена Филлипса (Oren Phillips), вице-президента бизнес-департамента Thiokol Propulsion, «[заявленные] характеристики «Днепра» подтверждены тем, что ПГ вышел на точную орбиту. Развивая успех, мы удвоим усилия по продвижению на международный рынок этой мощной и доступной ракеты».

Деловые связи Thiokol Propulsion с Россией и Украиной начались в 1993 г., именно

в рамках «Программы по совместному снижению угрозы...», с установления контактов с основными аэрокосмическими компаниями в странах бывшего СССР. В 1995 г., после обсуждения с «Космотрасом» финансовых и процедурных вопросов, Thiokol присоединился к программе «Днепр».

По материалам Thiokol Propulsion и результатам бесед с представителями ГКБ «Южное» на авиационно-космическом салоне Le Bourget'99.

Во время работы Le Bourget'99 удалось узнать некоторые новые детали конструкции РН «Днепр» и ее отличия от исходной МБР.

Как мы уже сообщали (см. НК №4, 1999), «космический вариант» P-36M характерен оригинальной схемой выведения с использованием «тянущей» третьей ступени. В верхней центральной части ступени располагается адаптер ферменной конструкции и теплозащитный контейнер – «корзинка», внутри которой установлен спутник. Сверху контейнер закрыт сбрасываемой крышкой. Таким образом, КА полностью защищен от факелов двигателей, окружающих его на участке работы третьей ступени.

Перед окончанием работы третьей ступени крышка контейнера отстреливается, включаются безимпульсные устройства отделения – и спутник вываливается из «корзинки».

Эта интересная схема продиктована компоновкой третьей ступени P-36M-2, имеющей вместо контейнера со спутником два яруса отделяемых боевых блоков, которые разводятся по целям без возмущений траектории, что повышает точность стрельбы.

Недостаток схемы – ограниченный объем отсека коммерческого ПГ. При первых орбитальных пусках P-36M-2 будет использован описанный выше вариант с закрытием КА промежуточными крышками. Впоследствии схему предполагается изменить.

Для увеличения объема отсека ПГ еще во время проектно-конструкторских изысканий, направленных на оптимизацию процесса «конверсии» МБР в космический носитель, рассматривались различные схемно-компоновочные варианты третьей ступени, в т.ч. на базе твердотопливных двигателей компании Thiokol Propulsion, третьей ступени РН «Циклон-3», а также разгонных блоков «Бриз-К», «Фрегат», «Лифт» и т.п.

С точки зрения максимальной унификации с имеющейся мат. частью и наземной инфраструктурой, принят вариант с использованием «перевернутой» штатной третьей ступени P-36M-2, крепящейся ко второй ступени с помощью ферменного переходника и со стационарными ЖРД, изначально развернутыми в необходимом направлении («толкающая схема»). Для введения «пунктирных» участков траектории и исключения динамического воздействия на спутник дополнительно будет установлена система стабилизации с ЖРД малой тяги.

Сейчас системы стабилизации нет, но она будет создана на базе имеющихся агрегатов и устройств, в т.ч. баков, автоматики и двигателей тягой 10 кгс, используемых на некоторых украинских спутниках.

К сожалению, представители ГКБ «Южное» не смогли прокомментировать, с какой целью во время первого запуска 21 апреля 1999 г. UoSAT-12 отделился гораздо раньше окончания работы третьей ступени.

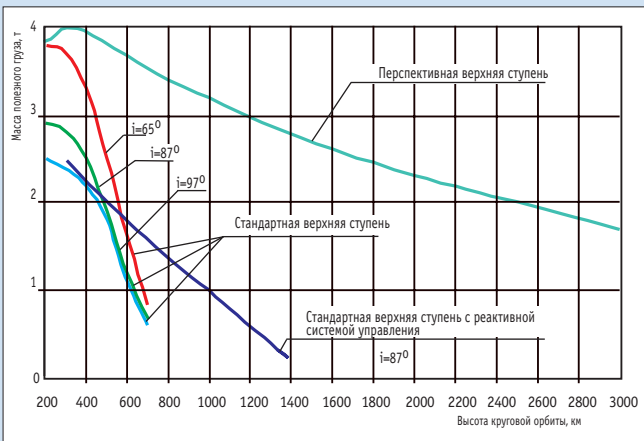


График зависимости ПГ носителя «Днепр» от варианта ступени

ПОСЛЕДНИЙ «МАКС» СТОЛЕТИЯ

А.Брусиловский, к.т.н, специально для «Новостей космонавтики»

С 17 по 22 августа 1999 г. в подмосковном Жуковском проходил IV Международный авиакосмический салон. Экспозиция размещалась на территории крупнейшего в Европе аэродрома ГНЦ «Летно-исследовательский институт им. М.М.Громова». Московский салон, еще не отметивший даже 10-летия (для сравнения: в Ле Бурже в июне этого года прошел уже 43-й по счету), по оценкам специалистов, тем не менее, занимает 5-ю строку в мировом рейтинге: впереди Ле Бурже, Фарнборо, Сингапур и Дубай.

Нынешний салон стал рекордным: были получены заявки от 430 фирм из 28 стран мира, демонстрировалось более 130 ЛА. Выставочная экспозиция размещалась в 21 павильоне на стендах, а также на открытых площадках и в 36 шале. Отдельные павильоны или экспозиции имели Московская (в трех павильонах), Самарская, Пермская, Нижегородская области и объединенная экспозиция предприятий Украины. В павильонах А и В размещались экспозиции зарубежных фирм (США, Германия, Франция, Великобритания и др.), в павильонах D и E – ведущих российских предприятий аэрокосмической

промышленности (ОКБ Сухого, МАПО, АНТК им. Туполева, ТАНК им. Бериева, «Рыбинские моторы», АК им. Ильюшина, Российского авиационно-космического агентства и др.).

Российскую космическую технику представляли 20 предприятий отрасли, разместивших свою продукцию на островном стенде площадью 350 м² павильона E.

О космической экспозиции рассказал академик РАН Николай Анфимов, первый заместитель (по научной работе) директора ЦНИИмаш – института, традиционно отвечающего за подготовку этой части салона предприятиями космической отрасли.

– В экспозиции принимают участие все основные предприятия – разработчики и создатели РКТ. Представлены последние разработки, как в рамках федеральной космической программы, так и с использованием внебюджетных источников (в т.ч. и зарубежных), охватывающие все основные направления работ по созданию КА различного назначения, средств выведения, отдельной аппаратуры.

Наш ближайший сосед, головное предприятие РКК «Энергия» им. С.П. Королева, помимо станции «Мир», показывает макет ракетно-космического комплекса морского базирования Sea Launch. С помощью этого комплекса 28 марта 1999 г. впервые произведен запуск РН «Зенит-3» с разгонным блоком DM-SL. Здесь же демонстрируется видеofilm о первом запуске. Пример внебюджетной деятельности корпорации – КА «Ямал», в создании которого государственная поддержка не является преобладающей. Это телекоммуникационный КА нового поколения с увеличенным сроком службы, с большой пропускной способностью, соответствующий передовым зарубежным аппаратам подобного типа.

Здесь же показан макет Международной космической станции, изготовленный самарской макетной фирмой ASM. На поли-

гоне ведется подготовка к запуску служебного модуля МКС. Контрольная дата – ноябрь, что позволит в начале 2000 г. приступить к работе станции с экипажем.



Макеты спутников «Фотон» и «Ресурс»



Макет навигационного спутника ГЛОНАСС-М



Макеты ракет-носителей разработки ГРЦ «КБ им.В.П.Макееева», «Рикша», «Штиль», «Единство»

Макет спутника «Экспресс-К2» (проект «Тройка»), разработанного красноярским НПО ПМ им. академика М.Ф. Решетнева. На базе этих спутников будет строиться российская федеральная система космической связи XXI века

Летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза, генерал-полковник авиации Г.С.Титов беседует с двигателями-ракетчиками из КБХМ и КБХА

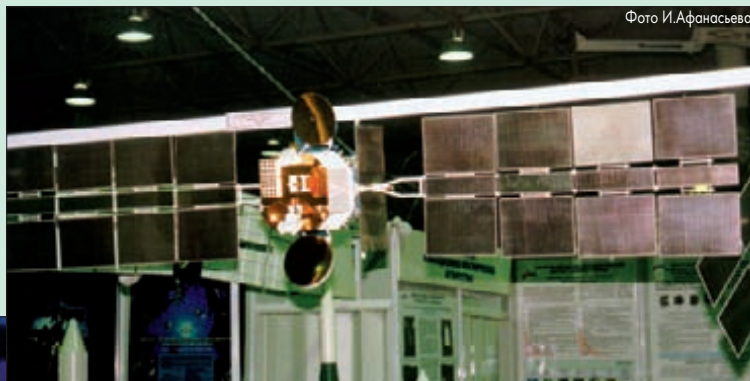


Фото И.Афанасьева

в МАКСе участвовали ГРЦ «КБ им.Макеева», НПО «Энергомаш», НПО «Техномаш», НПО измерительной техники, Исследовательский центр им. М.В.Келдыша, НИЦ исследования природных ресурсов, КБ общего машиностроения, КБ химавтоматики, КБ химического машиностроения, НИИ прецизионного приборостроения, НИИ электромеханики, НИИ физических измерений, НТЦ «Комплекс-МИТ», Ижевский радиозавод.

Наиболее зрелищным экспонатом, по общему мнению, была действующая модель стартового комплекса РН «Союз» (КБ общего машиностроения).

Что касается ЦНИИмаш, то своих экспонатов он представлял не так много. Это несколько планшетов, демонстрирующих его роль в различных направлениях РКТ, а также натурные образцы двух видов прецизионной аппаратуры. Один из них, т.н. «Фиалка», – ультрафиолетовая камера, позволяющая вести уникальные измерения в области жесткого вакуумного ультрафиолета в космосе. Сейчас камера, установленная на борту станции «Мир», дает много интересных данных, связанных с излучением ракетных двигателей, взаимодействием их струй с внешней атмосферой. Представлена и аппаратура для измерения с больших расстояний содержания окислов азота в атмосфере, которая может быть использована на реальных объектах.

Венцом салона, результаты которого еще долго будут анализировать специалисты, стали неповторимые по красоте, мастерству пилотов и творческой выдумке организаторов показательные полеты в ярком небе Подмосквья. Изюминкой было первое представление широкой публике экспериментального истребителя ОКБ Сухого – С-37 «Беркут» с крылом обратной стреловидности, но это уже, к сожалению, не наша тема...

ческий Центр «ЦСКБ-Прогресс» – представляет в своем павильоне технические характеристики и макет модернизированного носителя «Русь», который должен придти на смену труженику «Союзу», хорошо себя зарекомендовавшему и очень надежному, число пусков которого приближается к двум тысячам. «Союз» уже вышел на коммерческую дорожку, выведя на орбиту 12 американских спутников Globalstar.

В соответствии со своей традиционной спецификой «Прогресс» показывает ряд макетов технологических КА и спутников ДЗЗ «Фотон», «Ресурс-Ф1», «Ресурс-ДК», а также фотографии городов мира, полученные с этих спутников.

Четвертая крупнейшая отечественная космическая организация – НПО прикладной механики им. академика М.Ф. Решетнева в Красноярске, создающая коммуникационные и навигационные КА. Представлен макет перспективного телекоммуникационного спутника нового поколения SESAT российско-французского производства, который должен быть запущен в этом году с использованием носителя «Протон».

Дополняют экспозицию КА связи «Экспресс К-2», новый навигационный спутник ГЛОНАСС-М для создаваемой системы (опять таки с использованием внебюджетных средств, прежде всего на основе кооперации с Европой) и ряд других интересных новых разработок.

Практически невозможно отстанавливаться на всех предприятиях. Кроме вышеперечисленных,



Фото Д.Аргутинского

Действующая модель стартового комплекса РН «Союз»

шает энергетические возможности носителя. Такой же блок для индийского носителя почти готов. Стоит отметить, что Центр Хруничева тратит на исследования и новые разработки много личных средств, заработанных посредством коммерческой деятельности.

С государственной поддержкой, но в значительной мере за счет внебюджетных средств делается легкая «Ангара» – первенец из целого одноименного семейства. (29 июля поступило сообщение о подписании соглашения между центром Хруничева и корпорацией Lockheed Martin, в соответствии с которым впервые западная компания согласилась заплатить 68 млн \$ за право маркетинга на западном рынке российской РКТ, которой, по существу, еще нет в металле. Неоспоримым достоинством «Ангары» является запуск с российского космодрома Плесецк с универсального старта для любого класса этих ракет – от легкого до тяжелого. – А.Б.) Кроме того, совместно с германской фирмой DASA создается перспективная РН «Рокот» на базе СС-19.

Одна из ведущих головных организаций – самарский Государственный научно-производственный ракетно-косми-

Макет легкого носителя «Квант» разработки РКК «Энергия»



Фото И.Афанасьева

Фото И.Афанасьева

NASA тоже ищет спонсора

А я сажаю алюминиевые огурцы, ага,
На брезентовом поле...

Виктор Цой

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Поиск спонсоров для продолжения полета станции «Мир» НК широко освещали в течение последнего года. Но кто бы мог подумать, что в подобной ситуации окажется NASA?! Однако после 10-процентного урезания бюджета Палатой представителей Конгресса США NASA готово пойти с протянутой рукой, чтобы найти источники финансирования некоторых своих программ. Среди них оказался и проект надувного Жилого модуля TransHab.

Немного информации о том, что такое TransHab. Проект этого модуля был разработан в 1997 г. самим NASA, точнее его подразделением – Космическим центром им. Л.Джонсона. До этого еще со времен проекта Freedom предполагалось, что Жилой модуль Hab будет изготовлен фирмой Boeing по образу и подобию Лабораторного модуля. То есть это была классическая алюминиевая «бочка» длиной 8.53 м, диаметром 4.42 м и объемом 124.6 м³. В нем планировалось разместить четыре каюты для отдыха экипажа, камбуз, зону для занятия физическими упражнениями и медицинских обследований экипажа, душ и кают-компанию.

Однако Центр Джонсона предложил революционный новый проект надувного модуля TransHab. На его разработку, изготовление прототипа и испытания Центр потратил 2.5 млн \$, но проект стоил того. Объем надувного модуля вырос примерно в три раза. Его длина составляет 11.0 м, диаметр 8.2 м. В таком большом объеме должны быть размещены три этажа. На верхнем должны быть расположены зоны для физических упражнений и медицинского обследования экипажа, во втором – шесть кают, на нижнем – большой камбуз и кают-компания. Причем, в кают-компаниях TransHab смогут разместиться для обеда или просто отдыха сразу двенадцать астронавтов, а не шесть, как в проекте Hab фирмы Boeing.

Проведенные за последний год в Центре Джонсона наземные испытания прототипа TransHab показали, что надувной модуль диаметром 8.2 м вполне можно разместить в «поднаддутом» состоянии для вывода на орбиту в грузовом отсеке шаттла вдвое меньшего диаметра.

Толщина мягкой оболочки модуля составляет 0.91 м. Она состоит из слоев майлара, кевлара, нестела и каучуковой пены. При ее разработке использовались технологии пуленепробиваемых жилетов. За прошедший год с прототипом надувного модуля из этой оболочки были проведены вакуумные испытания и испытания на стойкость к ударам микрометеоритов. Причем при микрометеоритных испытаниях оболочку модуля не смог пробить снаряд диаметром 25 мм, летящий со скоростью 6.7 км/с, что недо-

стижимо для модуля с обычной алюминиевой оболочкой. В вакуумной камере оболочка прототипа выдержала давление в 2.5 атм. Многослойные стены TransHab, как показали испытания, являются прекрасной радиационной защитой.

У NASA есть и более долгосрочные планы относительно TransHab. Надувной модуль мог бы стать основой для создания первых поселений землян на Марсе, Луне и астероидах. TransHab прекрасно послужил бы для первой экспедиции на Красную планету.

Однако при рассмотрении бюджета на 2000 ф.г. Палата представителей запретила разработку за государственный счет не только TransHab, но и вообще «любой надувной конструкции, способной вмещать людей в космосе» (см. «Битва при "Трайане"», НК №8, 1999, с.58). Причина – лоббирование в Конгрессе проекта Hab представителями Boeing'a.

Но закон, как известно, что столб: через него нельзя перепрыгнуть, но можно обойти. Раз NASA не разрешили вести работы по TransHab на государственные деньги, оно решило найти частных спонсоров. Только в отличие от российских коллег с их «Миром», американское аэрокосмическое агентство пошло по более продуманному и расчетливому пути.

С 24 по 26 августа NASA пригласило представителей частных компаний в Хьюстон поучаствовать в конференции, цель которой состояла в исследовании возможного интереса частного бизнеса к строительству Жилого модуля МКС. На конференцию при-

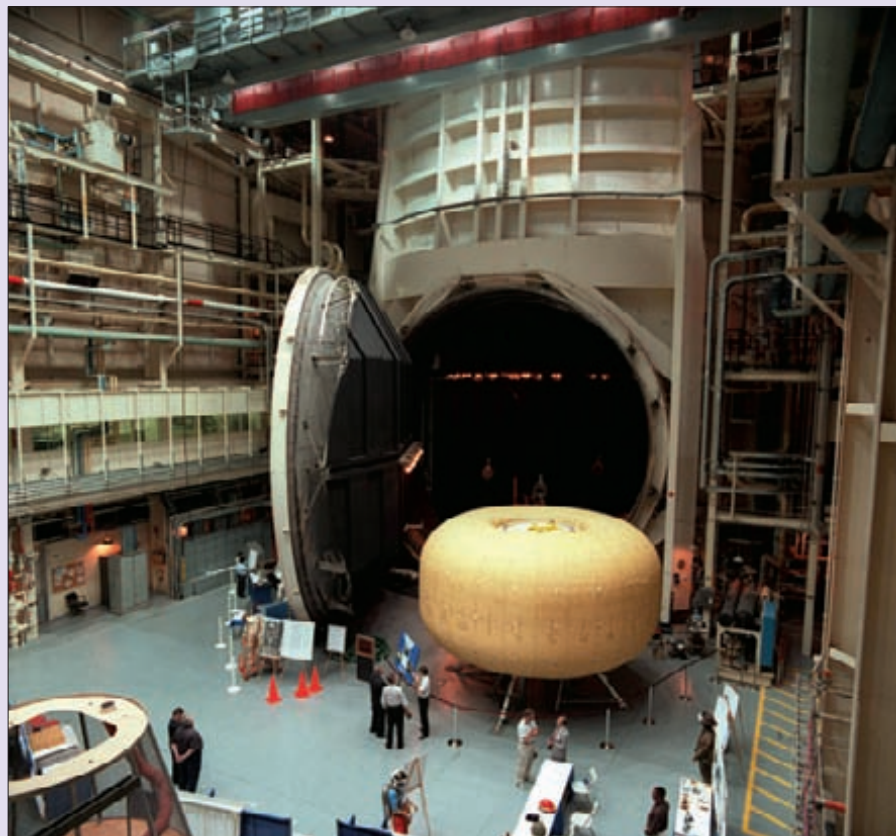
было около 150 представителей фирм. Специальный заместитель администратора NASA по коммерциализации космических исследований Дэн Там (Dan Tam) заявил им, что «организация такой конференции является частью плана NASA по привлечению частного бизнеса к исследованию космического пространства». «На Земле частные компании могут делать многие вещи лучше, чем государственные, – сказал Там. – Такого же результата следует ожидать и в космосе.»

NASA использовало конференцию, чтобы отстоять идею надувного модуля. Проект TransHab на конференции отстаивали не только должностные лица NASA, но и астронавты Шеннон Люсид и Чарли Прекурт. Астронавты активно рекламировали на конференции преимущества надувного модуля перед жесткой версией.

«Согласованное мнение всего Отдела астронавтов состоит в том, что TransHab, видимо, будет таким модулем, который сделает возможной коммерцию в космосе», – сказал руководитель Отдела астронавтов Чарли Прекурт.

«Большие каюты [TransHab] значительно повысят удобство на борту МКС по сравнению с шаттлом или станцией «Мир», которые часто бывают слишком переполнены оборудованием и экспериментальными установками в рабочей области», – добавил бывавший три раза на «Мире» Прекурт.

И Прекурт, и Люсид были единодушны в том, что хорошо отдыхающий экипаж – это производительный экипаж, особенно в полетах большой продолжительности.



Погрузка макета модуля TransHab в вакуумную камеру в Центре Джонсона. Октябрь 1998 г.

«На «Мире» часто приходилось искать, как бы разместить ваш спальный мешок подальше от дующих вентиляторов и шкафов с оборудованием, – поделилась воспоминаниями о своем 188-суточном полете на российской станции Шеннон Люсид. – Жилой модуль должен быть лучше. Если вы не имеете хорошего места для жизни в космосе, то не получите работоспособного экипажа и не сможете максимально использовать этот замечательный аппарат [МКС].»

Люсид также заявила, что проект жесткого модуля имеет некоторые технические проблемы с точки зрения деятельности в нем человека. Например, проблемой станет велоэргометр для физических упражнений астронавтов, размещенный на потолке модуля рядом с камбузом и душем. Занятия на велоэргометре вызовут вибрации в соседних отсеках. «Если недостаточно этих аргументов, чтобы убедить в недостатках проекта жесткого модуля, – сказала она, – то я добавлю еще только два слова – «плавание пота»».

Прекурт добавил, что наличие на борту станции двух дополнительных членов экипажа должно сделать МКС более производительной. Астронавты смогут сконцентри-

роваться на экспериментах и коммерческой работе, в то время как специализированный экипаж будет поддерживать станцию в работоспособном состоянии и выполнять обычные вспомогательные хозяйственные работы.

Люсид отметила то достоинство TransHab, что все члены экипажа смогут одновременно собраться на нижнем этаже модуля на обед. Причем там хватило бы места даже для двух экипажей МКС в период пересменки. В подобной ситуации на борту «Мира» это было невозможно сразу для всех в одном и том же месте. «Мы провели две недели вместе [во время пересменки], – вспоминала Люсид. – Сначала мы пробовали есть вместе, но для этого не было никакого пространства. Так что мы затем разделились на три группы.» По мнению же Люсид, возможность собрать весь экипаж в одном месте дает не только большой нравственный стимул, но позволяет сплотить команду.

На конференции в Хьюстоне был поставлен также вопрос об образовании коммерческого консорциума, которому будет принадлежать весь модуль или его часть. Этот консорциум и будет заниматься использованием

и обслуживанием своей собственности. NASA надеется заключить соглашение с частными фирмами для строительства TransHab'a. Кроме компаний, представляющих аэрокосмическую промышленность, NASA рассчитывает привлечь к сотрудничеству по созданию и эксплуатации Жилого модуля и другие фирмы, работающие, например, в области космического туризма, индустрии развлечений, рекламы, образования и др.

«Мы действительно хотим, чтобы эта конференция была мозговым штурмом совместно с предпринимателями и инвесторами всех типов. Мы надеемся, что это приведет к деловым связям между NASA и коммерческими фирмами, – сказал Там. – NASA открыто для любых идей, которые принесут пользу и частным, и государственным компаниям.»

По последнему графику сборки МКС, Жилой модуль должен быть выведен на орбиту в ноябре 2004 г. Каким он будет, покажет самое ближайшее будущее: если NASA сможет к концу октября этого года найти частного спонсора, то через пять лет на орбиту будет отправлен надувной TransHab. В противном случае к МКС пристыкуется алюминиевый Hab.

RAFFAELLO ГОТОВИТСЯ К ПОЛЕТУ

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

23 июля в Турине Итальянское космическое агентство ASI формально передало NASA герметичный модуль снабжения Raffaello – второй из трех запланированных, – созданный компанией Alenia Aerospazio для МКС. Акция прошла в рамках мероприятий под названием «Человек и космос через 30 лет после завоевания Луны». На церемонии присутствовали президент Итальянского космического агентства Серджо де Джулио (Sergio de Julio), глава Alenia Aerospazio Джорджо Заппа (Giorgio Zappa), администратор программы МКС в NASA Роберт Крамбли (Robert Crumblly) и президент IRI Джан Мария Грос Пьетро (Gian Maria Gros Pietro).

4 августа Raffaello был доставлен с завода Alenia Aerospazio в Турине в Космический центр им. Кеннеди. Рейс по доставке модуля выполнил специальный грузовый самолет Beluga компании Airbus.

Италия играет важную роль в разработке и использовании МКС. Так, Alenia Aerospazio является основным подрядчиком по более чем 50% герметичных модулей станции: трех модулей снабжения (совместный проект ASI и NASA) и двух узловых модулей Node 2 и Node 3 (создаются по трехстороннему соглашению ASI, NASA и ESA). За последний год ASI поставило первый из трех модулей снабжения Leonardo. Последний модуль снабжения Donatello, как ожидается, будет готов к концу 2000 г.

Герметичные модули снабжения (Multi-Purpose Logistics Module, MPLM) будут ис-

пользоваться для транспортировки различных грузов по трассе «Земля–орбитальная станция–Земля». Они также станут частью герметичного объема МКС на то время, когда будут пристыкованы к станции. Модуль имеет форму цилиндра длиной 6.4 м и диаметром 4.6 м. Вес модуля – почти 4.5 т. В нем можно перевозить до 9 т грузов. MPLM будут доставляться на орбиту в грузом от-



4 августа самолет Beluga доставил модуль Raffaello в Центр Кеннеди

герметичность и тесты на совместимость с программным обеспечением МКС и шаттла.

Сексе шаттла. Стыковка модуля к станции будет выполняться после стыковки многозвонного корабля с помощью дистанционного манипулятора МКС или шаттла.

В Центре Кеннеди Raffaello был перевезен в Корпус подготовки космической станции SSPF. Там ему предстоит пройти испытания по совместимости с полезной нагрузкой, совместные электрические испытания с другими элементами станции, испытания на

герметичность и тесты на совместимость с программным обеспечением МКС и шаттла.

Главная задача, которая будет выполнена с помощью Raffaello в SSPF, – установка и подключение в нем оборудования стоек для доставки в них на МКС различных экспериментов и грузов. Raffaello может обеспечивать интерфейсы максимум для 16 таких стоек (по четыре на потолке, стенах и полу). Пять из них также снабжаются электроэнергией, могут передавать данные и имеют подключение к жидкостной холодильной установке. Стойки будут установлены в модуль при помощи эффективного робототехнического оборудования, называемого «Устройством установки стойки» (Rack Insertion Device, RID). RID был специально разработан инженерами Космического центра им. Кеннеди для быстрой и простой установки и удаления стоек в модуль снабжения между полетами.

Первый полет модуля снабжения к МКС (это будет Leonardo) намечен на июнь 2000 г. на борту шаттла Discovery по программе STS-102. На этом же корабле на станцию прибывает первый европейский астронавт. Им станет итальянец Умберто Гуидони (Umberto Guidoni). Первый полет Raffaello состоится месяцем позже на борту шаттла Endeavour по программе STS-100.

Затраты Италии на этапе разработки программы МКС составят около 1500 млрд лир. Из них примерно треть идет по линии двусторонних программ, а две трети – в рамках программ ESA. На этапе эксплуатации станции начиная с 2003 г. Италия будет тратить ежегодно 95 млрд лир.

О ФИНАНСИРОВАНИИ НАУЧНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ РОССИИ

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В статье «Бюджет космонавтики России в 1999 г.» (НК №4, 1999, с.52-53) рассказывалось, как будут распределены средства бюджетной статьи «Исследование и использование космического пространства». Из суммы в 2591 млн руб, выделенной на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), на раздел 1.6 «Фундаментальные космические исследования» было выделено 230 млн руб, то есть 8.88%. Какие космические проекты будут осуществляться на эти средства и сколько получит каждый? Как принимаются решения по финансированию нашей космической науки? Мы постараемся ответить на эти вопросы.

Документом, утверждающим распределение финансовых средств на конкретные проекты, является «Протокол распределения финансирования между космическими проектами научного назначения Федеральной космической программы России на 1999 год». Этот двусторонний протокол был подписан Президентом Российской академии наук академиком Ю.С.Осиповым 9 апреля и Генеральным директором РКА Ю.Н.Коптевым 22 июня 1999 г. Из 230 млн руб на опытно-конструкторские работы выделено 218 млн (табл.1), а на научно-исследовательские работы – 12 млн.

К перечню финансируемых ОКР мы еще вернемся. А пока расскажем о том, как и почему родился этот протокол.

В постсоветское время перечень реализуемых космических проектов был законодательно оформлен в виде Федеральной

космической программы (ФКП) России на период до 2000 г., одобренной постановлением Совета министров – Правительства РФ №1282 от 11 декабря 1993 г. Однако за прошедшие годы как уровень финансирования, заложенный в ФКП, так и перечень реализуемых проектов подвергались пересмотру.

Чтобы показать масштаб изменений, приведем перечень научных космических проектов в первоначальном варианте ФКП: «Марс-94», «Марс-96», «Марс-Астер», «Марс-Грунт», «Спектр» (три КА), «Гранат», «Интербол», «Реликт-2», АУОС-3, АУОС-СМ, «Солнечный Зонд», «Бион», «Ника-Э», «Ника-И», «Ника-Б». Из этого перечня были реализованы «Марс-94/96» (аварийный запуск в ноябре 1996 г.), «Интербол», АУОС-СМ (запущен первый из трех аппаратов для исследований Солнца), продолжалась эксплуатация астрофизической обсерватории «Гранат» и запуски по программе «Бион» (последний запуск этой серии – «Бион-11» – состоялся в декабре 1996 г.). Вследствие происшедшей аварии «Марс-94/96» вся марсианская программа подверглась коренному пересмотру. Снижение объемов финансирования привело к остановке работ по астрофизическому проекту «Реликт-2» и исключению его из планов РКА, появились новые проекты, о которых речь дальше.

Коррекция заложенных в ФКП планов по космической науке под возникающие задачи и фактический уровень финансирования производится совместными усилиями Российского космического агентства и Российской академии наук (РАН). Положение их неравное: согласно Постановлению №1282 именно РКА является государственным заказчиком работ по ФКП и заключает долгосрочные контракты с предприятиями и организациями-исполнителями по созданию космических комплексов научного и народнохозяйственного назначения. С другой стороны, РАН всегда объединяла научных руководителей (постановщиков) научных космических проектов как из академических, так и из ведомственных и учебных институтов и может провести наиболее квалифицированную оценку выдвигаемых проектов и результатов их выполнения. Объективно РКА заинтересовано в участии РАН в формировании решений по научной космической программе; хорошие отношения и деловое сотрудничество между Ю.С.Осиповым и Ю.Н.Коптевым этому способствуют.

Исторически распределение полномочий между промышленностью и Академией было несколько иным. В СССР средства на проведение научных космических исследований шли по линии Министерства общего машиностроения (создание собственно научных КА, ракет-носителей и обеспечение запуска и эксплуатации) и частично через бюджет АН СССР. «Академических» денег (в последние годы по статье «На космические исследования» в бюджете АН выделялось около 40 млн советских рублей) хватало на разработку и отработку научной аппаратуры, частично на управление КА, на коман-

Организации – участники научной космической программы

- АКЦ ФИ РАН – Астрокосмический центр Физического института РАН;
- АООП – Академия оборонных отраслей промышленности;
- ВНИИтрансмаш – Всероссийский НИИ транспортного машиностроения;
- ГАИШ – Государственный астрономический институт им. П.К.Штернберга;
- ГАО РАН – Главная астрофизическая обсерватория РАН;
- ГЕОХИ РАН – Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН;
- ГКНПЦ – Государственный космический научно-производственный центр им. М.В.Хруничева;
- ИЗМИР РАН – Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН;
- ИКИ РАН – Институт космических исследований РАН;
- ИМБП – Институт медико-биологических проблем Минздрава РФ;
- ИНАСАН – Институт астрономии РАН;
- ИПМ РАН – Институт прикладной математики РАН;
- ИРЭ РАН – Институт радиотехники и электроники РАН;
- ИСЗФ СО РАН – Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН;
- КБОМ – Конструкторское бюро общего машиностроения РКА;
- МИФИ – Московский государственный инженерно-физический институт (Технический университет);
- НИИПМЭ МАИ – Научно-исследовательский институт прикладной механики и электродинамики Московского авиационного института
- НИИЯФ МГУ – НИИ ядерной физики имени Д.В.Скобельцына МГУ;
- НИЦ КС – Научно-исследовательский центр космических систем ГКНПЦ;
- НПО АП – НПО автоматики и приборостроения;
- НПОЛ – НПО им. С.А.Лавочкина;
- ОКБ МЭИ – Особое конструкторское бюро Московского энергетического института;
- РИЗК – Российский институт исследований Земли из космоса Российской академии естественных наук (РАЕН);
- РККЭ – Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева;
- РНИИ КП – Российский НИИ космического приборостроения;
- ФТИ РАН – Физико-технический институт РАН;
- ЦНИИмаш – Центральный НИИ машиностроения РКА;
- ЦСКБ – Центральное специализированное конструкторское бюро.

Табл.1. Распределение средств на ОКР в 1999 г.

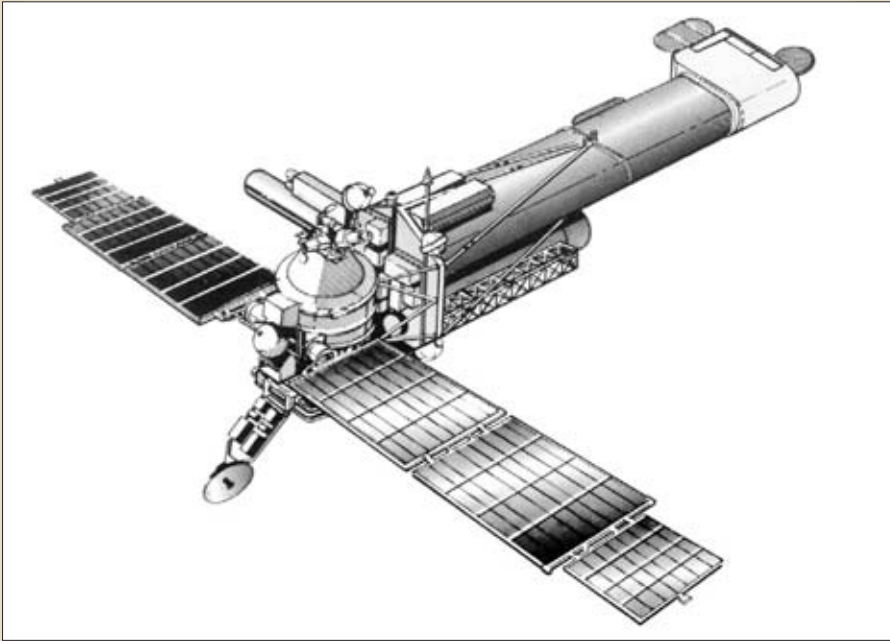
Проект	Срок пуска	Головной исполнитель	Сумма, тыс руб	Доп. финансирование, тыс руб
1. Спектр	2001–2005		112000	
1.1. Спектр-РГ	1999	НПОЛ	82000	11000
		ИКИ РАН	14000	8000
1.2. Спектр-Р	2003–2005	АКЦ ФИ РАН	9000	2000
1.3. Спектр-УФ	2003–2005	ИНАСАН	7000	2000
2. Всплеск	1994, 1999		2500	
		ФТИ РАН	1000	
		КБ «Арсенал»	1500	
3. Integral (ЕКА)	2001	ГКНПЦ	30000	
4. MSP-1998 (США)	1999	ИКИ РАН	300	
5. MS-2001 (США)	2001	ИКИ РАН	3000	
6. Фобос-Грунт	2005		5000	4000
7. Интербол	1995, 1996		22000	
		ИКИ РАН	7000	
		НПОЛ	15000	
8. АУОС			41000	
8.1. АПЭКС	1991	ИЗМИР РАН	1000	
8.2. Коронас-И	1994	ИЗМИР РАН	1000	
8.3. Коронас-Ф	1999	ИЗМИР РАН	35000	3000
8.4. Коронас-Фотон	2000	МИФИ	4000	
9. Бион-12	2000	ИМБП, ЦСКБ	2000	
10. Океан-О	1999	ИРЭ РАН	200	
Итого			218000	30000

Примечания:

1. Сроки запусков даны по протоколу. В документе оговаривается, что сроки реализации проектов, и в частности проекта «Спектр-РГ», уточняются ежегодно в зависимости от объема выделяемого финансирования. В графе «Дополнительное финансирование» указаны средства, которые могут быть выделены из внебюджетных источников.

2. Полные наименования организаций даны на врезке.

3. Исполнителями по проекту «Фобос-Грунт» являются НПО им. С.А.Лавочкина, ИКИ РАН, ГЕОХИ РАН и НИИПМЭ МАИ.



Проект «Спектр-РГ» наиболее близок к осуществлению. Рисунок из The Soviet year in space. 1990

диворки и т.д. Несколько раз поднимался вопрос о передаче АН СССР функций заказчика космических аппаратов научного назначения, но этого не произошло. Сейчас финансирование космических научных проектов почти целиком идет через РККА. Министерство науки и технологий России выделяет небольшие средства на первоначальное научно-методологическое обоснование проектов.

Организация и координация работ институтов РАН, научных организаций и вузов России в области фундаментальных космических исследований осуществляется Советом РАН по космосу. Совет РАН по космосу обеспечивает взаимодействие РККА и РАН в этой сфере космической деятельности.

Ученый секретарь Совета РАН по космосу Александр Васильевич Алферов любезно согласился рассказать корреспонденту *НК* о роли Российской академии наук в формировании и утверждении российской национальной космической программы.

Так как суммы финансирования конкретных научных проектов в государственном бюджете не фиксируются, начиная с 1995 г. перечень опытно-конструкторских работ и распределение средств между ними утверждается совместным протоколом РККА и РАН. Исключением стал 1998 год, когда из-за финансового кризиса и частой смены правительств этот документ так и не был утвержден. Контрактами между РККА и исполнителями работ по научным

космическим проектам были предусмотрены объемы финансирования порядка 93% от суммы «научного» раздела в примерном соответствии с неутвержденным Протоколом. Однако фактически по контрактам было выплачено на конец года только 35% от суммы контрактов.

Исходными данными для Совета по космосу являются заявки организаций-исполнителей и сумма, выделяемая РККА на научные проекты. Как отмечалось выше, в текущем году эта сумма составляет 8.88% бюджета НИОКР. Сразу после образования РККА процент «научных» денег был выше и доходил до 20%, уступая только финансированию пилотируемой программы. (Для справки: в бюджете NASA на 2000 ф.г. на науку выделено около 16% от общей суммы бюджета.) Однако все больше денег требуется на другие разделы космической программы (гидрометеорология, картография и др.), на восполнение стареющей орбитальной группировки, и доля фундаментальной науки сокращается. Естественно, Академия наук старается защитить научное направление хотя бы на минимально возможном уровне, сохранить коллективы и научные школы, добиться достойного положения России на международном уровне, компенсировать уменьшение финансирования лучшим качеством управления проектами.

В конце марта 1999 г. в Совете РАН по космосу состоялось совещание руководителей научных проектов, посвященное распределению финансирования в 1999 г. Приоритетными были признаны пусковые проекты года – «Спектр-Рентген-Гамма» в классе крупных астрофизических проектов и «Корона-Ф» в классе малых проектов. Суммарная величина заявок исполнителей ОКР, поданных, как это принято, «с запасом», составила 394.5 млн и должна была быть сокращена примерно в 1.7 раза, до

Совет РАН по космосу – это координирующий и консультативный центр по проведению фундаментальных космических исследований (ФКИ). Его прямым предшественником был созданный в 1959 г. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям при Академии наук СССР (МНТС по КИ) во главе с академиком Мстиславом Всеволодовичем Келдышем. После его кончины МНТС по КИ курировали академики Борис Николаевич Петров и Владимир Александрович Котельников, а последним председателем этого Совета был академик Гурий Иванович Марчук. В 1992 г. взамен МНТС по КИ был создан Совет РАН по космосу, который возглавил Президент РАН академик Юрий Сергеевич Осипов.

Совсем недавно, 27 апреля 1999 г., постановлением Президиума РАН №98 было утверждено новое Положение о Совете РАН по космосу. Согласно этому документу, Совет РАН по космосу является научно-методическим и консультативным органом при президиуме РАН в области фундаментальных космических исследований (ФКИ). Совет координирует и организует работы в области ФКИ и, в частности, осуществляет разработку предложений РАН в Федеральную космическую программу России, организует взаимодействие с органами зако-

нодательной и исполнительной власти, включая РККА, организует и координирует работы по международному сотрудничеству.

Совет РАН по космосу разрабатывает и утверждает от имени РАН Научно-технический прогноз развития основных направлений ФКИ на 10–15 лет и Программу ФКИ на 10 лет, а также формирует и представляет от имени РАН в РККА предложения в ФКП на пяти- и десятилетний период, включающие обоснование основных целей и задач космических проектов научного назначения и сметы необходимых для их проведения финансовых ресурсов. Совет рассматривает совместно с РККА технические предложения и эскизные проекты ракетно-космических комплексов и КА научного назначения, производит экспертизу актуальности предложений в области ФКИ, потребных ресурсов и полученных результатов. Исполнители ежегодно 30 июня отчитываются перед Советом в проведенных работах и полученных результатах.

Председателем Совета РАН по космосу продолжает оставаться Президент РАН академик Ю.С.Осипов. В состав Совета входит около 60 ученых и представителей российских ведомств – РККА, Министерства науки и технологий, Министерства природных ресурсов, МИДа. В Совете имеется 10 секций:

- Физика космической плазмы и солнечно-земных связей (председатель д.ф.-м.н. В.Н.Оравский, ИЗМИРАН РАН);
- Планеты и малые тела Солнечной системы (акад. А.А.Галеев, ИКИ РАН);
- Внеатмосферная астрономия (акад. А.А.Боярчук, ИНАСАН);
- Физика космических лучей (д.ф.-м.н. М.И.Панасюк, Институт ядерной физики МГУ);
- Космическая биология и медицина (акад. А.И.Григорьев, ИМБП);
- Космическое материаловедение (акад. Ю.А.Осипьян);
- Исследования Земли из космоса (акад. Н.П.Лаверов);
- Фундаментальные проблемы осуществления космических полетов (чл.-корр РАН В.Я.Нейланд);
- Правовые и социально-экономические вопросы космических исследований (д.э.н. Н.И.Комков, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН);
- Международное сотрудничество («Интеркосмос», акад. В.А.Котельников).

Первыми заместителями председателя Совета являются А.А.Боярчук и Н.П.Лаверов, заместителем – В.А.Котельников. Совет по космосу работает на общественных началах. Рабочим аппаратом Совета является Исполнительное бюро по космосу РАН, которое возглавляет ученый секретарь Совета А.В.Алферов.

230 млн. Основной жертвой стал проект «Спектр-РГ». На него было запрошено 226 млн руб, которые в результате обсуждения на Совете были урезаны до 116.2 млн. В окончательно же согласованном с РКА варианте осталось 115 млн, в т.ч. 96 млн бюджетных денег и 19 млн за счет внебюджетных источников. В то же время заявка на проект «Коронас-Ф» была удовлетворена полностью: вместо запрошенных 34.2 млн Протокол выделяет 35 млн бюджетных плюс 3 млн внебюджетных денег.

Нельзя не признать, что положение космической науки очень сложное, даже трагическое и будет оставаться таким до тех пор, пока на государственном уровне не будет найдена возможность значительно увеличить финансирование космонавтики. Сумма в 230 млн руб соответствует по официальному курсу 9.5 млн \$. Это страшно мало, даже с поправкой на то, что в космической отрасли России на 24 рубля будет сделано в несколько раз больше, чем в США на один доллар.

Низкий уровень финансирования космических проектов влечет увеличение сроков их реализации. Как следствие, передовые на момент начала разработки проекты перестают быть актуальными, их обходят зарубежные конкуренты и реализация теряет смысл. Пример – предлагавшийся И.А.Струковым (ИКИ) проект «Реликт-2», от реализации которого пришлось отказаться именно по этой причине. Или возьмем обсерватории серии «Спектр». Научная аппаратура головного аппарата «Спектр-РГ», как иностранная, так и российская, уже отработана и готова, но не имея необходимых средств, НПО им. С.А.Лавочкина не может закончить отработку служебного модуля спутника. (Этот задел, кстати, позволит значительно дешевле отработать второй и третий аппарат.) Хотя в протоколе запуск «Спектра-РГ» еще планируется на 1999 г., фактически эта дата уже нереальна.

Второе следствие – это наличие «ждущих» проектов. Ситуация, когда с каждым годом срок запуска КА сдвигается на год «вправо», разорительна. Выделяемые минимальные средства идут на создание научной аппаратуры и оплату работ смежных организаций.

Кстати, при задержке запусков по проектам, реализуемым вместе с иностранными партнерами, они также несут потери, связанные с необходимостью искать сверхплановые средства для содержания научных групп и поддержания в исправности научной аппаратуры (старение чувствительных элементов, гарантийные сроки и т.д.), и теряют к нам доверие. Вопрос «ждать или отказываться?» встает уже и на правительственном уровне.

Беда еще в том, что у космических фирм – изготовителей КА резко сокращен оборонный заказ и накладные расходы ложатся все более тяжелым ярмом на научные проекты, повышая их стоимость. Кроме того, часто не выплачивается аванс, и работы оплачиваются по факту, что ставит предприятия в проигрышное положение. Если они берут коммерческий кредит, проценты приходится платить из собственных средств...

По словам А.В.Алферова, предусмотренных Протоколом средств в случае их

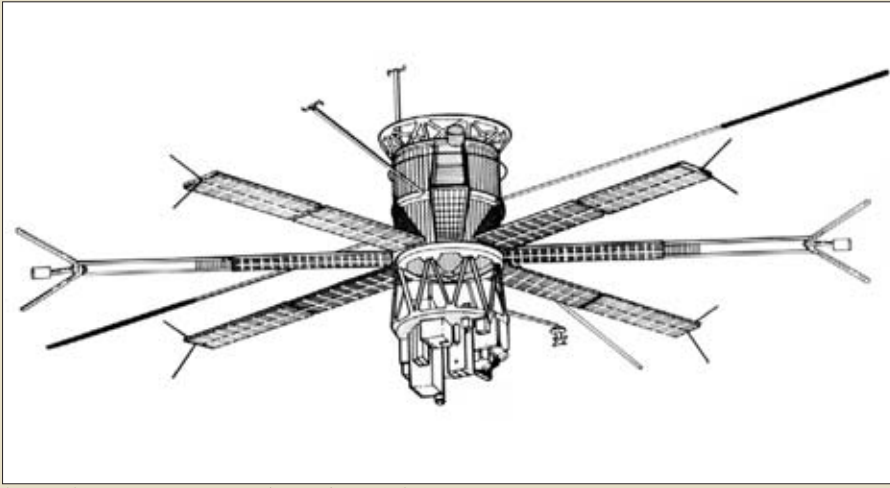
Табл.2. Научно-исследовательские работы

Шифр и название темы	Срок выполнения	Задача	Исполнители	Кем предложена
Солнечно-земные связи				
1. Гелиосфера	1999–2000	Разработка программы исследований внутренней гелиосферы и Солнца	ИКИ, ЦНИИ _{маш} , ИЗМИР РАН, ИСЗФ СО РАН, ОКБ МЭИ, НПОЛ	РКА
1.1. Солнце	1999–2000	Проработка предложений по исследованию Солнца с близких расстояний	ИКИ, ИЗМИР РАН, НПОЛ	СК РАН СК РАН
1.1.1. Резонанс	1999–2000	Проработка предложений по исследованию процессов резонансного взаимодействия электромагнитного излучения с заряженными частицами магнитосферы Земли	ИКИ	СК РАН СК РАН
1.2. Стереоскоп-XXI	1999–2000	Исследования в обеспечение создания малогабаритных приборов и унифицированных космических платформ низкой стоимости для стереоскопических и томографических исследований Солнца и солнечно-земных связей	ЦНИИ _{маш} , НПОЛ, РНИИ КП, АКЦ ФИ РАН, ИКИ, ИНАСАН	РКА
1.3. Миллиметр	1999–2000	Проработка предложений по созданию космической обсерватории и интерферометра «Земля-Космос-Земля» для астрономических исследований в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах	АКЦ ФИ РАН, ИСЗФ СО РАН, ИЗМИР РАН	СК РАН
2. Предвестник-Э	1998–2000	Обоснование проектного облика КА экспериментальной системы мониторинга предвестников землетрясений и природных катастроф	ИЗМИР РАН, КБ «Арсенал»	СК РАН
2.1. Росс-1	1999–2000	Проработка предложений по исследованию природы Мирового океана и основных климатоформирующих факторов в зоне взаимодействия океанов и атмосферы	РАН, ИРЭ РАН, Институт океанологии	СК РАН
Астрофизика, космология, гравитация и физический вакуум				
3. Целеста	1999–2000	Комплексные исследования фундаментальных задач астрофизики, космологии и физики гравитации	ЦНИИ _{маш} , ФИАН, МИФИ, НИИЯФ МГУ	РКА
3.1. Целеста-Ц	1999–2000	Исследования проблем создания длительно функционирующих и обслуживаемых КА	ЦНИИ _{маш} , АКЦ ФИ РАН, ИКИ, НПОЛ, РНИИ КП, МГУ (НИИЯФ, ГАИШ), ИНАСАН, ВНИИТрансмаш	РКА
3.2. Рим-Памелла	1999–2000	Проработка предложений по международному эксперименту для исследования потоков антипротонов, легких ядер и позитронов в первичном космическом излучении	МИФИ, ФИАН, ФТИ РАН, ВНИИ электромеханики	СК РАН
3.3. Гамма-400	1999–2000	Проработка предложений по исследованию особенностей диффузного гамма-излучения	ФИАН	СК РАН
3.3.1. Нуклон	1999–2000	Проработка предложений по проведению исследований первичного космического излучения	ФИАН, НИИЯФ МГУ, КБ «Арсенал»	СК РАН
3.4. Астрометрия	1999–2000	Проработка предложений по высокоточным астрометрическим измерениям звезд на основе проектов «Зодиак», «Ломоносов», «Струве»	ИНАСАН, ГАУ РАН, ГАИШ МГУ	СК РАН
3.5. ТУС	1999–2000	Проработка предложений по программе измерения химического состава и энергетических спектров космических лучей	НИИЯФ МГУ, ФИАН, ЦСКБ	СК РАН
Исследование тел Солнечной системы				
4. Планета-2	1997–1999	Исследования по определению технического облика КА для перспективных исследований планет и тел Солнечной системы на период до 2010 г.	ЦНИИ _{маш} , ИКИ РАН, РНИИ КП, ГАИШ МГУ, НПОЛ, НПО АП	РКА
4.1. Планета-2010	1997–1999	Разработка концепции создания научных КА для исследований планет на период до 2010 г.	АОЗТ «Коскон»	РКА
4.2. Реликты-СС-2001	1999–2000	Разработка модели твердой составляющей межпланетной среды и поверхностей планет	РИЗК	РКА
5. Луна	1999–2000	Проработка предложений по исследованиям Луны	ГЕОХИ РАН, НПОЛ, ИПМ РАН	СК РАН
6. Наука-2	1999–2000	Научно-техническое обеспечение ОКР по созданию и использованию космических комплексов научного назначения	АОЗТ «Коскон»	РКА
Происхождение и поиск жизни				
7. Аэлита	1999–2000	Разработка программы создания и использования космической техники для научных исследований Марса и его спутников на период до 2010 г.	ЦНИИ _{маш} , НПОЛ, ИКИ, РНИИ КП, НИЦ КС, «Агат», НПО АП, КБОМ, ОКБ МЭИ, РККЭ	РКА
7.1. Олимп	1999–2000	Проектно-поисковые исследования по созданию долговременных напланетных автоматических научных баз-станций	АОЗТ «Коскон»	РКА
8. Ника (Бионика)	1999–2000	Проработка предложений по исследованиям в области космической биологии и микрогравитации	ИМБП, ЦСКБ, НИЦ космического материаловедения ИК РАН	СК РАН РКА
9. Виртуал	1997–1999	Разработка программно-алгоритмического обеспечения тренажера системы взлета и посадки КА на различные поверхности для профессиональной подготовки операторов	АООП	РКА

полного и своевременного перечисления исполнителям достаточно для «реального продвижения» по двум пусковым проектам, по попутным запускам научной аппаратуры («Конус-А») и для управления в минимальном режиме наблюдений запущенными аппаратами и обработки данных. Достаточно реальной выглядит перспектива запуска в 2000 г. спутника АУОС-СМ-КФ «Коронас-Ф», создаваемого украинским НПО «Южное» совместно с ИЗМИР РАН и Физическим институтом РАН. Финансирование же проекта «Коронас-И» вызывает немалые сомнения. Этот аппарат должен был работать при постоянной ориентации приборов на Солнце. Однако после запуска 2 марта 1994 г. на КА вышла из строя система разгрузки гириди-

нов и аппарат проработал в ориентированном режиме всего несколько месяцев. По информации от разработчиков, КА находится в режиме слабой прецессии и его широкоугольные приборы могут вести измерения. После запуска «Коронас-Ф» работу с «Коронас-И» предполагается прекратить.

При подготовке Протокола 1999 г. между РКА и РАН возникли дополнительные трудности, связанные с финансированием запуска европейского астрофизического КА Integral носителем «Протон» (в обмен на запуск мы получаем 25% наблюдательного времени на этой обсерватории). Последние два года Минфином практически не выделяются предусмотренные законом о федеральном бюджете средства на изготовление



Аппарат АВЮС. Рисунок из The Soviet year in space. 1990

ракет-носителей, поэтому деньги на эти цели РКА приходится искать в других статьях ФКП. Поэтому 30 млн руб на изготовление носителя для «Интеграла» пришлось отнести на раздел «Фундаментальные космические исследования» и по существу отнять у «Спектра-РГ». Надо отметить, что ЕКА находится в большой тревоге относительно запуска «Интеграла». Еще в октябре 1998 г. приезжавший в Москву директор научных программ ЕКА Рожер Боннэ заявил, что не будет обсуждать никаких новых совместных проектов с Россией до тех пор, пока не будет утверждено российским правительством решение о предоставлении обещанной РН. Соглашение между РКА и ЕКА, где выверены все технические и юридические вопросы, подготовлено, ЕКА ратифицировало его уже больше года назад, но правительственная чехарда и отсутствие визы Минфина мешают выпустить соответствующее распоряжение Правительства РФ.

Итак, Протокол санкционирует работы по семи специализированным КА (три «Спектра», «Фобос-Грунт», два КА АВЮС-СМ «Коронас» и «Бион» №12). Все остальные проекты предусматривают установку попутных научных приборов на иностранные КА или российские аппараты народно-хозяйственного или военного назначения. Этот подход позволяет выполнять научные исследования при относительно низких затратах и встречает благожелательное отношение российских фирм-производителей.

К примеру, в 1994 г. российский прибор «Конус» для регистрации гамма-всплесков был установлен на американский аппарат Wind, а в 1995–1997 гг. прибор «Конус-А» работал на российском спутнике «Космос-2326». Выделяемые по проекту

«Всплеск» средства пойдут на продолжение эксплуатации прибора на КА Wind и на запуск еще одного «Конуса-А» на спутнике серии «Космос» в 1999 г. Для американского проекта Mars Surveyor 2001 в лаборатории И.Г.Митрофанова (ИКИ) разрабатывается спектрометр. На «Океане-0» планируется использовать штатную аппаратуру Росгидромета по специальной дополнительной научной программе исследования Земли, разработанной ИРЭ РАН и другими научными институтами России и Украины.

В Протокол 1999 г. впервые включен согласованный перечень научно-исследовательских работ. До этого перечень НИР утверждался решениями РКА без согласования с РАН и научное сообщество по существу не было информировано о тематике и результатах НИР и их вкладе в научно-технический задел для ОКР.

Еще в 1997 г. Совет РАН по космосу провел конкурс проектов на финансирование в качестве научно-исследовательских работ. Отбор проводился исходя из следующих соображений. В условиях крайне низкого финансирования Россия не может конкурировать с другими странами по всем направлениям космической науки, как это пытался делать СССР. Российская космонавтика должна выбрать те проекты, в которых возможно достижение уникальных результатов мирового класса с наименьшими затратами. Кроме создания собственных научных КА, следует участвовать в совместных космических проектах с другими странами и осуществлять попутные научные эксперименты.

Из приблизительно 200 предложений были выбраны 12, которые были включены в так и не утвержденный Протокол 1998 г.



20 августа 1999 г. исполнилось 60 лет ректору Московского государственного авиационного института (МАИ), профессору, доктору технических наук, члену-корреспонденту РАН Александру Макаровичу Матвеевко.

После окончания МАИ в 1962 г. он прошел классический путь специалиста высшей школы в родном институте – от аспиранта до заведующего кафедрой. В мае 1992 г. Александр Макарович был выбран ректором МАИ. За большие заслуги в области высшего образования Матвеевко награжден орденом «Знак Почета».

Редакция НК сердечно поздравляет Александра Макаровича с юбилеем.

наряду с другими предложениями РКА. Раздел «Перечень НИР. Космические комплексы научного назначения», утвержденный А.А.Боярчуком и первым заместителем Генерального директора РКА В.В.Алавердовым, приобрел силу только в Протоколе 1999 г. НИРы проводятся в рамках четырех основных направлений (проблем): солнечно-земные связи; астрофизика, космология, гравитация и физический вакуум; исследование тел Солнечной системы; происхождение и поиск жизни. Сейчас идет согласование нового варианта Федеральной космической программы России на период до 2005 г., и Совет по космосу считает необходимым включить в нее утвержденные НИРы в качестве составной части.

Проекты, по которым в 1999 г. проводятся НИРы, суммированы в табл.2.

Из общей суммы 12 млн руб на НИРы, предложенные РКА, отводится 6.6 млн, а на НИР РАН – 5.4 млн руб. Из перечисленных конкурсных НИР РАН проекты «Луна», «Бионика», «Росс-1», «Солнце», «Резонанс», «Миллиметр» и «Астрометрия» требуют создания специальных КА, а остальные реализуются попутно.

Уже после утверждения Протокола ИКИ и ИЗМИР РАН направили в Академию предложение провести вместо НИР «Солнце» работу «Гелиозонд». Проект предусматривает проработку КА для многократного сближения с Солнцем и его исследования.

Будем надеяться, что 1999 год поломает скверную традицию прежних лет, когда даже заложенные в бюджет мизерные средства не выдавались полностью...

НОВОСТИ

✓ В ходе заседания российско-американской комиссии в Вашингтоне 27 июля вице-президент США Альберт Гор и председатель (теперь бывший) правительства России Сергей Степашин договорились начать осенью 1999 г. консультации по вопросам будущего сотрудничества в сфере коммерческих запусков, в том числе обсуждение новых перспектив на период после окончания в 2000 г. срока действующего соглашения. – С.Г.



✓ В прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на 2000 г. и основных параметров прогноза до 2002 г., подготовленном Минэкономики и представленном правительством в Госдуму 30 августа, констатируется, что из 11 действующих по состоянию на 1 апреля 1999 г. космических аппаратов связи к концу 1999 г. только один будет оставаться в пределах гарантийного срока эксплуатации. Согласно сообщению Прайм-ТАСС, в документе предусматривается, что в течение 2000 г. в состав орбитальной группировки спутниковой связи войдут российские спутники типа «Ямал» (2 аппарата) и «Экспресс-К» (1 аппарат). – С.Г.



✓ При обсуждении законопроекта о разрешении финансирования Министерства обороны США на 2000 ф.г. в профильном комитете Конгресса 18 июня законодатели запретили выделение 12.7 млн долларов на проект совместного российско-американского спутника наблюдения RAMOS (Russian-American Observation Satellite). – С.Г.



НПО машиностроения:

ставка на «ПРАГМАТИЧНЫЙ КОСМОС»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Одной из особенностей салона МАКС-99 было необычно широкое представительство Научно-производственного объединения машиностроения (НПОмаш), г.Реутов. Одно из головных предприятий ракетно-космической отрасли, обычно старающееся держаться «в тени», на этот раз показало новинки своей продукции на прекрасно оборудованном стенде павильона Е. Имен-

во-первых, подтвердить факт жизнеспособности организации в условиях рынка и, во-вторых, наладить новые контакты с партнерами и возможными участниками совместных работ.

НПОмаш не часто балует отечественного зрителя, ведя скромную и напряженную работу по созданию оборонной и ракетно-космической техники, отдельные образцы которой периодически появляются на отечественных и зарубежных авиакосмиче-

Обладая мощной научно-экспериментальной и лабораторно-стендовой базой, включающей стенд теплопрочностных испытаний, универсальный ударный стенд, стенд вибрационного нагружения, радио-коллиматорный стенд, стенд тепловакуумных испытаний и др. оборудование, НПОмаш представило на МАКСе несколько направлений своей деятельности, из которых особо выделяются четыре:

- комплексы систем оружия с крылатыми ракетами;
- ракетно-космическая тематика, показанная через программу действий «Прагматичный космос»;
- информатика и коммуникации;
- нетрадиционная энергетика.

Представляется, что читателям *НК* наиболее интересно узнать о втором направлении работ.

Вот что рассказал П.Я.Носатенко, заместитель Генерального директора/Генерального конструктора по ракете-носителю «Стрела» и космодрому «Свободный»:

– Выполняя одну из приоритетнейших государственных программ обеспечения стратегической безопасности Советского Союза, а ныне России, кооперацией предприятий под руководством НПОмаш были созданы и сданы на вооружение пять комплексов межконтинентальных баллистических ракет, последний из которых, с МБР РС-18 (SS-19 по классификации НАТО), и сегодня входит в состав группировки РВСН.

Работы по авторскому гарантийному надзору и ежегодные пуски ракет РС-18 показали их высочайшую надежность и превосходное техническое состояние. Это позволило, реализуя мероприятия по сокращению стратегических наступательных вооружений, разработать проект космического ракетного комплекса «Стрела», дав боевым ракетам вторую, мирную жизнь.

Высокие качества РС-18 и прагматический подход, свойственный проектам НПОмаш, определили технический облик носителя и всего КРК «Стрела», а именно – максимальную преемственность с базовым ракетным комплексом. Сохранена система управления МБР, тип пускового устройства (ШПУ). В качестве разгонного блока КА используется агрегатно-приборный блок ракеты РС-18 со штатной системой управления, доработанный по «толкающей» схеме выведения с наименьшим загрязнением полезного груза факелом работающей ДУ.

По своим энергетическим возможностям РН «Стрела» несколько превосходит многие годы используемую ракету легкого класса «Космос-3М».



Макет спутника «Кондор Э» с РЛС с синтезированной апертурой на салоне МАКС-99

но экспозицию НПОмаш можно было с полным правом назвать сенсацией салона, наравне с истребителем С-37 «Беркут».

Над реутовским стендом «парил» спутник дистанционного зондирования Земли «Кондор», распластав крылья солнечных батарей и устремив на землю недремлющее око – сеть антенны радиолокатора. Здесь же красовался одетый в золотую фольгу спутник связи «Руслан-ММ». Лежащая перед входом в павильон крылатая противокорабельная ракета нового поколения «Яхонт» вызывала неизменный интерес у публики и специалистов. Еще один подобный «драгоценный камень» демонстрировался на статическом показе среди современных боевых самолетов. Все это, особенно спутники, заставили меркнуть остальные «звезды» салона.

Во время пресс-конференции НПОмаш, устроенной для журналистов, участников и гостей салона, Генеральный конструктор, Генеральный директор предприятия Г.А.Ефремов сообщил, что участие фирмы в МАКС-99 преследовало двойную цель:

как салонах, таких как Фарнборо, Ле Бурже, Абу-Даби, Лима и другие, а также на ряде специализированных выставок.

Из представленных материалов было ясно, что НПОмаш живет и работает, не влезая в долги, оставаясь экономичным и рачительным предприятием, считая это обязательным условием современной работы. Физический объем госзаказа в последние годы был стабилен, однако его доля в общем объеме работ сокращалась с 33% в 1998 г. до 12–13% в нынешнем году, будучи «разбавлена» другими работами, выполняемыми Объединением.

Г.А.Ефремов предположил, что на следующий МАКС фирма, рассчитывающая на успех в XXI веке, сможет представить итоги завершеного процесса реструктуризации и реформирования НПО и показать результаты интегрированных работ не только с отечественными, но и с зарубежными партнерами. Здесь НПОмаш идет по пути, осуществляемому всеми мировыми организациями.

Анализ спроса на рынке услуг по запуску телекоммуникационных КА и спутников дистанционного зондирования Земли определил выбор места запуска «Стрелы» – российский дальневосточный космодром Свободный. Только отсюда возможен запуск аппаратов на орбиты с наклонениями 52–64°, а также на полярные и солнечно-синхронные орбиты с пролетом на активном участке исключительно над территорией Российской Федерации.

С другой стороны, с точки зрения затрат на эксплуатацию и содержание инфраструктуры, это самый дешевый космодром России. С января этого года НПОмаш участвует в долевом содержании космодрома в целях обеспечения реализации собственных перспективных космических программ.

Опыт интеграции ракет и КА, накопленный при реализации 12 сложнейших космических программ, позволил предприятию взять на себя головную роль в оказании полного спектра услуг по коммерчес-

В то же время, программа НПОмаш базируется на отсутствии препятствий со стороны иностранных государств в осуществлении космических запусков, т.к. при выведении спутников на орбиту «Стрела» не пролетает над территорией иностранных государств.

Большой запас ракет РС-18, которых сейчас имеется около 200 штук, позволяет надеяться на длительную (по крайней мере, 10–15 лет) эксплуатацию «Стрелы». По словам Г.А.Ефремова, в принципе нет проблемы и с восстановлением производства ракет.

Ряд отечественных предприятий разрабатывает перспективные РН легкого класса, к которым можно отнести легкую «Ангару», «Воздушный старт», «Единство» или «Квант». НПОмаш тоже ведет поисковые работы в этом направлении.

Журналисты довольно часто задают вопрос о проблеме акустических перегрузок при старте «Стрелы» из шахты. Специалисты реутовской фирмы, предлагая но-

• НПОмаш входит в число четырех фирм мира, которые реализовали пилотируемую космическую программу. В Реутове она делалась на основе орбитального комплекса «Алмаз» (НК №8, 1999 г.);

• Предприятие никогда не занималось только разработкой КА: здесь всегда преобладал системный подход – аппарат создавался вместе с системой накопления, получения и передачи информации, обработкой ее на борту и доведения до потребителя;

• Во всех работах перед фирмой стояла задача получать изображение Земли в любых условиях, вне зависимости от условий погоды и освещения, для чего применялись радиолокаторы разных характеристик в соответствии с поставленными задачами.

В рамках советских/российских космических программ, НПОмаш выполнил около ста пусков, не считая всех вспомогательных.

В наше время, когда государственное финансирование работ практически прекращено, предприятие ведет программу «Прагматичный космос», проектируя в этой области только то, что уже сформировано или формируется спрос, используя задел из существующих или разрабатываемых агрегатов в обязательном союзе с устойчивой кооперацией.

Опираясь на учет перспектив рынка, на тенденции развития техники и технологии, особенно в обработке и размещении информации, специалисты НПОмаш ориентированы на достижение наивысших технических характеристик КА.

Анализируя сложившуюся ситуацию, здесь пришли к выводу о бесперспективности на сегодняшний день разработки космических систем, использующих тяжелые и средние носители, и остановили выбор на РН «Стрела». На этой основе в Реутове ведется разработка двух малых КА: универсальной платформы для установки аппаратуры ДЗЗ и спутника связи, который выводится этой малой ракетой на стационарную орбиту.

Если говорить о нынешнем рынке ДЗЗ, то он обеспечивает спутниками со средним разрешением типа RadarSat, SPOT и др. Сейчас они уже не в полной мере удовлетворяют запросам потребителей информации, особенно в области картографии. В настоящее время формируется новый рынок, требующий информации на порядок более высокого качества – с разрешением 1 м в РЛС-диапазоне и менее метра в оптическом, с прецизионной привязкой к местности и с цифровой обработкой информации.



Радиолокационный (сверху) и оптический варианты КА «Кондор Э»

ким запуском. С 2001 г. НПОмаш планирует приступить к коммерческой эксплуатации КРК «Стрела», обеспечив экономичным средством выведения и собственные космические программы.

Говоря о «Стреле», нельзя не вспомнить ее собрата – РН «Рокот», создающуюся в ГКНПЦ им.Хруничева. Оба носителя созданы на базе РС-18. В отличие от НПОмаш, Центр Хруничева реализовал несколько иной подход, используя вновь разработанный разгонный блок «Бриз-КМ», который имеет несколько большие возможности по энергетике, что дает прирост выводимой ПГ по отношению к РН «Стрела» (от 100 до 200 кг, в зависимости от наклонения орбиты).

ситель на рынок, тщательно проработали эту проблему. Мировая практика говорит о допустимом воздействии на ПГ стационарных акустических нагрузок 146 ДБ. Односекундное воздействие (причем, не на спутник, а на приборный состав самой ракеты) нагрузок 140 дБ при выходе из ШПУ не испугал никого из потенциальных потребителей.

О современных КА, разрабатываемых предприятием в рамках стратегии «Прагматичного космоса», рассказал первый заместитель Генерального конструктора В.В.Витер.

– Говоря об особенностях космических разработок, стоит отметить три фактора:

Основные характеристики спутников ДЗЗ на базе малого КА «Кондор Э»		
Вариант ПГ	РЛС с синтезированной апертурой	Опико-электронная аппаратура
Высота орбиты, км		450–900
Наклонение орбиты, °		до 98
Масса малого КА, кг		до 1150
Масса ПГ, кг		до 350
Время существования, лет		3–10
Разрешение, м		около 1 м в зависимости от режима съемки
Полоса обзора/захвата, км	2 x 500	до 1200 (600 км справа и слева от трассы)
Длина волны РЛС, см	9.6	–
Спектральный диапазон ОЭА, мкм	–	0.5...0.8, 0.5...0.6, 0.6...0.7, 0.7...0.8

Специалисты НПОмаш планируют выйти на этот рынок ДЗЗ, на который уже устремились фирмы США, Японии, Франции, Индии, Канады и др. стран. Стоимость рынка оценивается сегодня в 3 млрд \$.

Основа проекта «Кондор Э» – универсальная космическая платформа, способная нести различный ПГ, например, радиолокатор с синтезированной апертурой или оптикоэлектронные системы. Причем обе эти системы имеют высокое разрешение и позволяют получать информацию, на кото-

Основные характеристики малого спутника связи «Руслан ММ»	
Масса спутника на переходной орбите	620 кг
Масса спутника на геостационарной орбите	520 кг
Масса ПГ (бортовой системы связи)	125 кг
Мощность системы электропитания при работе ДУ с ЭРД	3250 Вт
Время выведения на геостационарную орбиту	145 сут.
Точность поддержания параметров орбиты по широте и долготе	±0.1°
Точность ориентации и стабилизации по трем осям	±0.1°
Срок активного существования спутника	10 лет

рую имеется хороший спрос. КА отличается мощной бортовой информационной системой, емкими накопительными устройствами и каналами связи большой пропускной способности, которые могут работать как на большие, так и на малые (региональные) пункты приема информации.

Разработка проекта «Кондор Э» закончена; начато изготовление экспериментального образца, который планируется запустить в 2001 г.

Другой приоритетной разработкой НПОмаш является малый спутник связи «Руслан ММ».

Рынок геостационарных спутников связи прочно захвачен американскими и европейскими компаниями. Выступить сейчас нам с разработкой аппарата класса 2.5 т и выше с 50 транспондерами можно, но очень рискованно. В Реутове видят нишу в создании малых спутников связи, запускаемых

на геостационарную орбиту легкими носителями с применением оригинальной схемы выведения, использующей комбинированные двигатели (твердотопливные и электроракетные).

Для такого КА есть ниша на рынке связи. События последнего времени показывают, что все больше государств хотели бы иметь собственные спутники связи вне зависимости от интересов международных корпораций. Однако большинство этих стран не могут позволить себе содержать, арендовать или покупать большой КА. Формируются новые системы связи на основе небольших аппаратов.

КА «Руслан ММ» при сравнительно малых габаритах отличается оптимальным составом бортовой аппаратуры с высокими удельными характеристиками. По оценкам НПОмаш, стоимость аренды/покупки одного транспондера этого аппарата будет примерно на 20% ниже, чем у большого спутника с 50 транспондерами.

Основа подхода фирмы – прочная и устойчивая кооперация, в которую входят совет руководителей 11 предприятий, участвующих в этих проектах. Работы ведутся практически без участия государственного финансирования. Понимая перспективность направления, предприятия участвуют в разработках своими ресурсами.

Задачи, сформированные в концепции «Прагматичного космоса», в Реутове считают перспективными и приоритетными. Ведя самостоятельную политику развития, НПО машиностроения подчиняет ее интересам России, т.к. работники предприятия считают, что толь-

Варианты бортового радиотехнического комплекса спутника «Руслан ММ»

Диапазон частот	С	Ku	С + Ku
Зона обслуживания	6.5° x 3°	–	6.5° x 3°
	–	6 лучей 1.5° x 1.5°	3 луча 1.5° x 1.5°
Число стволков			
- диапазона С	12 по 36 МГц	–	6 по 36 МГц
- диапазона Ku	–	6 по 72 МГц	3 по 72 МГц
Мощность выходного диапазона, Вт	15 (ЛБВ)	–	15 (ЛБВ)
	–	40 (ЛБВ)	40 (ЛБВ)
Масса не более, кг	125	125	125
Энергопотребление не более, Вт	800	750	820



Фото И.Афанасьева

Макет спутника «Руслан ММ» на салоне МАКС-99

ко с высокими технологиями государство может сохранить себя в лидерах мира XXI века.

Завод Pratt & Whitney будет закрыт

Associated Press

11 августа. Pratt & Whitney, компания-разработчик и производитель воздушно-реактивных и ракетных двигателей, в т.ч. двигателей RL-10 для верхних ступеней носителей Atlas, Delta и Titan, рассматривает возможность закрытия своего предприятия в Вест-Палм-Бич, Флорида, с переводом более 3000 рабочих в Коннектикут. Эти планы стали темой письма, направленного Ханселу Е. Туксу (Hansel E. Tookes), главе отделения тяжелых военных двигателей Pratt & Whitney. Письмо подписано подполковником Гейл Аллен (Gale S. Allen), курирующей завод в Вест-Палм-Бич от ВВС. В письме говорится, что заказчик (ВВС) имеет свою точку зрения на «возможное закрытие» предприятия, но обещает, что правительственные структуры будут работать с компанией, чтобы удостовериться, что изменения идут гладко, если Pratt & Whitney решит продолжить их.

Предприятие в Вест-Палм-Бич было открыто в 1950-х годах, после поиска места, где можно было бы относительно спокойно (и скрытно) заняться разработкой двигателей для военных самолетов и ракет. По военной программе на заводе работают примерно 3700 человек, по ракетной – около 1000. RL-10 здесь производится, военные двигатели – только разрабатываются и испытываются, а все самолетные двигатели Pratt & Whitney собираются на заводе компании в шт.Коннектикут.

Налицо многолетнее стремление объединить отделения во Флориде и Коннектикуте. В начале 90-х даже рассматривался вопрос перемещения всех работ в Вест-Палм-Бич, но тогда было решено, что затраты слишком велики. С тех пор периодически возникают намерения переместить отдельные операции на север. В результате таких пертурбаций в начале осени 1998 г. 600 инженеров переехали в Коннектикут.

Из письма не ясно точно, какие работы

Pratt & Whitney хотят перевести из Флориды, а представитель компании Тим Баррис (Tim Burris) даже отказался подтвердить факт получения письма от ВВС. Г.Аллен пишет, что ВВС волнует возможность снижения эффективности работ компании по некоторым программам при переезде в Коннектикут, поскольку есть сомнения относительно мер безопасности и секретности на северном предприятии. Как специалист по «военной приемке», она также сомневается в возможностях Pratt & Whitney разделить производство «военной» и «гражданской» продукции после переезда.

Хотя компания отводит на закрытие предприятия 18 месяцев, Г.Аллен считает, что этого времени недостаточно. Она указывает на многочисленные проблемы, стоящие перед Pratt & Whitney, но добавляет, что военные заказчики будут продолжать работать с компанией, если изменения пойдут на пользу дела. Представители ВВС в Министерстве обороны воздержались от комментариев по поводу письма.

Сокращенный перевод И.Афанасьева

Выездное заседание ВПК в Самаре

С.Головков. «Новости космонавтики»

6 августа 1999 г., на следующий день после предложения об отставке и за три дня до самой своей отставки, премьер-министр Российской Федерации Сергей Степашин совершил поездку в Самару и Тольятти, 7 августа – в Ульяновск и 8 августа – в Казань, на предприятия оборонного комплекса.

Последние события в Югославии показали, что надо серьезно думать о переоснащении нашего оборонного комплекса, заявил он 6 августа перед вылетом в Самару.

В Самаре, в Государственном научно-производственном ракетно-космическом центре «ЦСКБ-Прогресс», С.Степашин провел заседание Комиссии Правительства РФ по ВПК. На нем были рассмотрены проблемы развития авиакосмического комплекса страны, его производственной базы, а также вопросы создания высокоточного оружия. Глава правительства заявил, что все выездные заседания комиссии по ВПК он как председатель комиссии намерен проводить там, где производятся необходимые для России виды вооружений.

Премьер сообщил, что в ходе заседания комиссии по ВПК были определены три приоритетные программы, причем одна из них стоимостью 1 млрд руб «связана с космосом, с обеспечением нашей обороны и безопасности». Этот миллиард планируется выделить из бюджета до 2005 г. С.Степашин заявил, что подобные программы сегодня России необходимы, поскольку «после югославских событий мы не можем говорить о том, что наша оборонная мощь дееспособна, равнозначна другим странам». «Мир изменился – и нам нужны глаза и уши в космосе».

Председатель правительства России сказал, что все проблемы по взаимным долгам государства и оборонных предприятий будут разрешены с 1 сентября до 20 ноября 1999 г. По его словам, в течение этого года «будут развязаны 80% взаимных долгов, а

окончательно эта проблема будет решена в первом квартале 2000 г.». «Это не пустые обещания, у нас есть все реальные финансовые возможности», – сказал С.Степашин. Как уточнил вице-премьер по оборонному комплексу Илья Клебанов, долг государства предприятиям военно-промышленного комплекса России за выполненный оборонный заказ составляет 25,6 млрд руб.

Перед заседанием премьер осмотрел в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» сборочное производство ракет-носителей «Союз», а также цех, выпускающий космические аппараты наблюдения. Участники выездного заседания ознакомились с новыми образцами ракетно-космической техники военного, научного и народно-хозяйственного назначения, в частности с работами по созданию нового носителя «Союз-2». Глава правительства побывал также в акционерном обществе «Моторостроитель», где разрабатывается двигательная установка для ракет среднего класса «Ямал». Эта РН сможет выводить на околоземную орбиту до 12 тонн полезного груза и до двух тонн – на геостационарную. Здесь же С.Степашин ознакомился с подготовкой к производству нового авиационного двигателя НК-93.

Остается добавить, что, посетив 8 августа Махачкалу, российский премьер вернулся в столицу, чтобы следующим утром узнать о своей отставке. Останется ли новое правительство верно обещаниям, данным в эти последние дни Сергеем Степашиним? Пока можно сказать одно: 17 августа, в день открытия 4-го Московского авиасалона, новый премьер Владимир Путин заявил, что российское правительство будет поддерживать национальный оборонный комплекс. А Илья Клебанов заявил 20 августа, что правительство намерено рассчитаться с долгами перед военно-промышленным комплексом до конца 1999 г.

По сообщениям ИТАР-ТАСС, Прайм-ТАСС

НОВОСТИ

✓ 5 августа ФГУП «Росвооружение» подписало в Бремене (Германия) контракт с немецкой компанией OHV-System GmbH на запуск в 2000 г. на РН «Космос-3М» с космодрома Плесецк трех научных микроспутников. В результате переговоров полностью согласованы условия запуска микроспутников силами и средствами РВСН России. Кроме того, с немецкой стороны подписан договор о сотрудничестве. Официальное объявление о подписании контракта было сделано на авиасалоне МАКС'99 в г.Жуковский. – Ю.Ж.



✓ 2 августа. Фонд государственного имущества Украины объявит с 1 октября 1999 по 1 апреля 2000 г. некоммерческий конкурс по продаже за денежные средства резидентов и нерезидентов 24,56% акций АО «Хартрон» (Харьков).

«Хартрон» специализируется на разработке систем управления для ракетно-космической техники, систем контроля и диагностики магистральных трубопроводов, газа и нефтеперекачивающих станций, на разработке энергоблоков для электростанций и других наукоемких технологий. Уточненный план размещения акций утвержден в связи с тем, что кабинет министров Украины отменил своим распоряжением от 7 июня 1999 г. объявленный на 25 июня 1999 г. коммерческий конкурс по продаже за денежные средства резидентов и нерезидентов двух пакетов по 24,78% акций АО «Хартрон» по стартовой цене 9205,8 тыс гривен за пакет (1\$ = 4,28 грн). Было принято решение закрепить в государственной собственности на 5 лет 50% плюс 1 акция акционерного общества.

АО «Хартрон» принадлежит 12,5% акций российско-украинского АОЗТ «Международная компания космических транспортных систем "Космотрас"» (создано в июле 1997 г.), занимающегося переоборудованием российских межконтинентальных баллистических ракет 15A18 (на Украине они год назад уничтожены) в ракеты-носители «Днепр». 37,5% акций «Космотраса» принадлежит фонду имущества Украины, выступающему в интересах ПО «Южный машиностроительный завод» и ГКБ «Южное» (оба Днепропетровск). 50% акций «Космотраса» распределены между российскими АО «Асконд», АО «Рособшемаш», Центральным научно-исследовательским институтом машиностроения, КБ специального машиностроения и КБ транспортного машиностроения. Размер уставного фонда «Космотраса» не оглашается. – Ю.Ж.

Госдеп бережет ракетные технологии от дальнейших утечек

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

19 августа. В текущем месяце Госдепартамент США уведомил компанию Loral Space & Communication о продлении запрета на запуск китайской ракетой спутника ChinaSat-8, который компания Loral продала Китаю. Об этом сообщил в Вашингтоне представитель Госдепа Джеймс Рубин.

В декабре 1998 г. американские власти приостановили действие соглашения о технической помощи между Loral Space & Communication и китайской стороной. Соглашение было приостановлено на время расследования вопроса о том, имела ли место утечка американских ракетных тех-

нологий в результате аварий китайских РН с американскими спутниками. «Фигурантами» расследования стали компании Loral и Hughes Electronics.

Со своей стороны, компания Loral настаивает на своей невиновности. Ее не устраивает ситуация, при которой в результате действий правительства спутник стоимостью в 124 млн \$ лежит без движения. Loral опасается, что при дальнейшем продлении запрета Китай откажется от сделки, что для американской стороны чревато выплатой штрафа в 12 млн \$ и дополнительными расходами в 38 млн \$ на перелетку спутника для другого покупателя.

Однако представитель Госдепа был непреклонен: «Соглашение было приос-

тановлено из-за того, что мы озабочены конкретными обстоятельствами; эта озабоченность не снята, и приостановка соглашения остается в силе». В то же время г-н Рубин подчеркнул, что речь не идет о полном запрете на сотрудничество между американской аэрокосмической промышленностью и Китаем. При этом он сослался на запуск КА Iridium китайской ракетой в прошедшем июне, а также относительно недавние предложения американских производителей РКТ по спутнику Apstar 3 для предоставления телекоммуникационных услуг китайским потребителям.

По сообщениям AP и Reuters

Спутникостроители с берегов Енисея

40 лет НИО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

Продолжение. Начало в НК №№ 7, 8, 1999

В опубликованный по случаю юбилея фирмы «перечень основных разработок НПО ПМ в области РКТ» [34, с. 36, 38] включены, помимо ракет 11К65 и 11К65М, 37 образцов летавших КА. Эти КА используют четыре класса орбит: низкие околокруговые (высота от 700 до 1500 км, наклонение около 74° или 83°), высокоэллиптические (апогей около 40 000 км, перигей 400–700 км, наклонение около 63° или около 65°); средневысокие круговые (высота около 20000 км, наклонение около 65°) и, наконец, геостационарные. Точнее, окологеостационарные: поскольку до последнего времени средствами коррекции орбиты по широте подобные КА не снабжались, их выводили на орбиту, наклоненную относительно плоскости экватора на 1.5–2.5°; под совокупным влиянием Солнца, Луны и несферичности Земли такое отклонение через год-другой сходит на нет и затем постепенно растет «в обратную сторону» [31].

На орбитах каждого из классов применяется «свой» набор конструктивно-силовых схем, размеров, служебных систем; исключений на более 1000 «летающих» КА не наберется и десятка.

КА на низких орбитах

На базе испытывавшихся в 1964–1965 гг. экспериментальных спутников «Стрела-1» и «Стрела-2» (11Ф610, 11Ф611) к концу 60-х годов были разработаны ведомственные системы космической связи «Стрела-1М» и «Стрела-2М» с КА 11Ф625 и 11Ф626 (летные испытания с 1970 г., приняты на вооружение в 1973–1974 гг.) [34, с. 16, 34; 4, с. 127–128; 35, с. 289], эксплуатировавшиеся до середины 1990-х годов. Спутники выводились на орбиту (причем «Стрелы-1М» – по восемь штук разом) носителем 11К65М («Космос-3М»). Впоследствии на конструктивной базе КА «Стрела-1М» были созданы спутники для связи радиолюбителей (начиная с «Радио-3») и экспериментальный спутник «Зая».

В 1963–1964 гг. началось проектирование навигационно-связного комплекса «Циклон» с КА 11Ф617 и геодезического комплекса «Сфера» с КА 11Ф621 [26]. Именно в процессе их разработки сложился облик низкоорбитальных спутников, надолго ставший «визитной карточкой» НПО ПМ.

Внешние контуры спутника определяет цилиндрический каркас диаметром 2050 мм, на котором размещается солнечная батарея (СБ). Этот каркас одновременно является радиатором системы терморегулирования, с помощью которой попутно осуще-

вляется термостатирование СБ. Большая часть бортовой радиоаппаратуры, а также аппаратура управления спутником, буферная химическая батарея и т.д. размещены на стойке крестообразного сечения внутри гермоконтейнера [31].

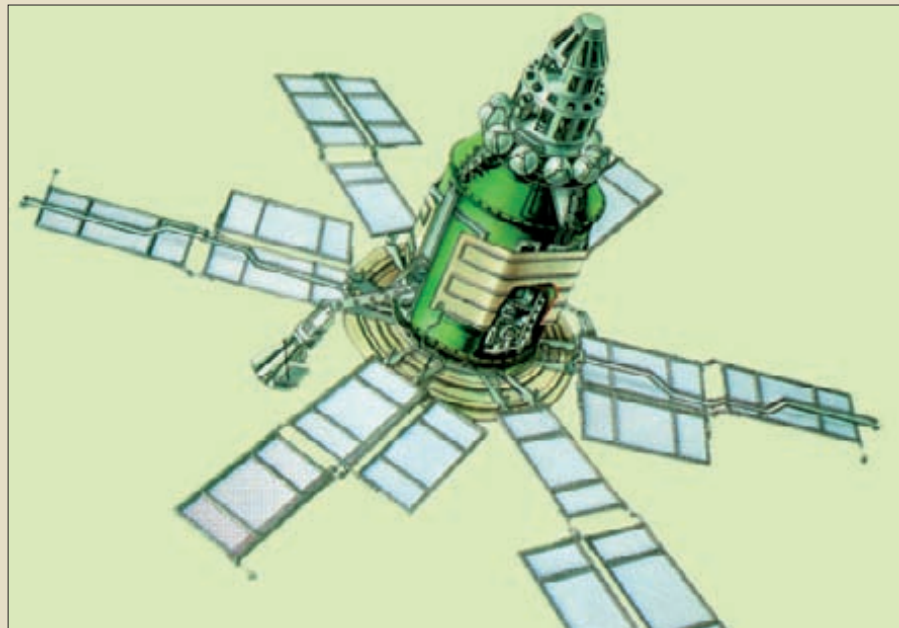
КАУР-1. В 70-х годах, когда были обобщены сведения о переходивших из образца в образец конструктивных элементах и подсистемах, в НПО ПМ сформировалась концепция «унифицированных рядов КА». При этом КА 11Ф617 был признан родоначальником первого из таких рядов – КАУР-1. Характерные черты аппаратов этого ряда – неориентированные СБ, совмещение конструкции термостатированного каркаса СБ и радиатора системы терморегулирования, отсутствие двигательной установки, одноосная магнито-гравитационная система ориентации (или, как у КА 11Ф621, отсутствие системы ориентации [36, с. 85]). Масса КА семейства «Циклон» – 800–1000 кг. Кроме навигационно-связных КА семейства «Циклон» и КА «Сфера», к КАУР-1 относят исследовательский спутник «Ионосферная станция» и суборбитальный аппарат «Высотный зонд» [37, с. 123; 38, с. 103; 31].

Летные испытания экспериментальной навигационно-связной системы «Циклон» начались 23 ноября 1967 г. В 1972 г. система была принята в опытную эксплуатацию. 26 декабря 1974 г. начались летные испытания навигационно-связной системы с повышенными техническими и эксплуатаци-

онными характеристиками «Циклон-Б» («Парус») с КА 11Ф627, в 1976 г. она была принята на вооружение. Впоследствии эта система была дополнена принятой на вооружение в 1979 г. (летные испытания начались 15 декабря 1976 г.) и доступной военным и гражданским пользователям навигационной системой «Цикада» с КА 11Ф643 [34, с. 17, 34; 4, с. 126–127, 196, 215; 35, с. 20, 289; 39; 40, с. 206; 41].

С 1982 г. на некоторые из спутников системы «Цикада» (КА «Надежда») устанавливается аппаратура международной системы спасения аварийных судов и самолетов КОС-ПАС/SARSAT [29], а с 1995 – системы «Курс» для слежения за местоположением воздушных, водных и сухопутных транспортных средств, а также сбора (и передачи в центр системы «Курс») информации с установленных на этих и других объектах датчиков (КА «Надежда-М»). Головным разработчиком этих систем является КБ ПО «Полет», которому в 70-х годах КБПМ передало права на авторское сопровождение КА семейства «Циклон» в производстве и эксплуатации.

Летные испытания геодезического КА «Сфера» начались 20 февраля 1968 г. и были завершены в 1972 г. В 1973–1980 гг. комплекс находился на вооружении [34, с. 34; 4, с. 130]. В 1986 г. был принят на вооружение геодезический КА следующего поколения «Муссон» («Гео-ИК»), создававшийся с середины 1970-х и проходивший летные испытания с 1981 г. [34, с. 34; 42; 4, с. 204; 35, с. 22, 133]. Унаследовав от КАУР-1 «обернутый» панелью СБ гермоотсек и магнито-гравитационную систему ориентации, «Муссон» был



Спутник связи «Молния-3»

заметно сложнее (автономная система ориентации антенно-радиовысотомера, дополнительные панели СБ и т.д. [36, с. 85]) и тяжелее (1600 кг [43]) своих предшественников. Для запусков этого КА использовался более мощный носитель – выпускаемая в Днепропетровске РН 11К68 «Циклон-3».

Та же ракета выводит на орбиту (по шесть кряду) пришедшие на смену «Стреле-1М» и «Стреле-2М» спутники ведомственной связи нового поколения 17Ф13 (летные испытания с 1985 г., принятие на вооружение в 1990 г. [34, с. 34; 35, с. 228]).

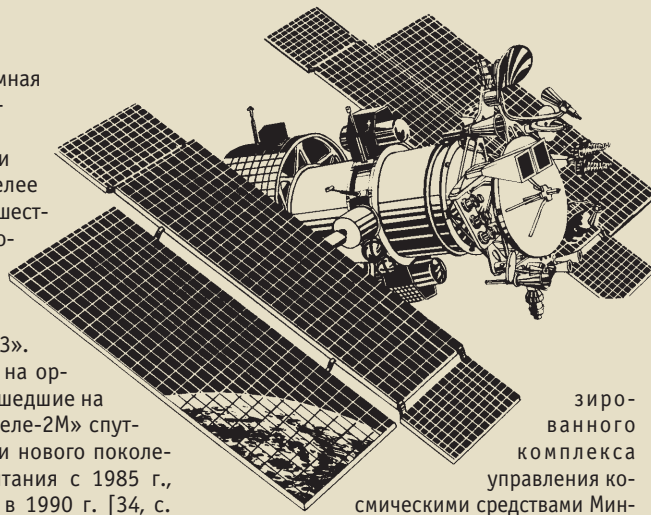
КА семейства «Молния»

Получив из Подлипков документацию и некоторые уникальные комплектующие для производства КА «Молния-1» (11Ф67), КБПМ тут же взялось за его доработку. Дело в том, что для организации круглосуточной связи необходима была система из как минимум трех спутников. Но при использовании 11Ф67 в составе такой системы (а не в режиме одиночных пусков, как в 1964–1966 гг.) нельзя было, как прежде, «подгадывать» стартовое окно к оптимальным условиям освещенности КА после вывода на орбиту и т.д. Переделке были подвергнуты, в частности, передающие антенны, системы энергоснабжения и терморегулирования спутника [14, л. 13; 42].

Два модернизированных подобным образом спутника вместе с последним из КА подмосковного производства образовали к концу 1967 г. первую отечественную систему спутниковой связи, принятую в 1968 г. в опытную эксплуатацию [29; 4, с. 128]. Система позволяла осуществлять телеграфно-телефонную связь на территории СССР, а также передавать программы Центрального телевидения на сеть специально созданных земных станций с 12-метровыми антеннами «блюдцами» (система «Орбита»). К концу 1967 г. в СССР было построено 20 таких станций, что позволило увеличить аудиторию первой программы всесоюзного ТВ на 20 млн человек (!) – прежде всего в регионах Урала, Сибири и Дальнего Востока, где не было развитой наземной инфраструктуры [50].

По результатам проведенных в 1965–1967 гг. испытаний КА «Молния-1» были приняты правительственные решения о создании на базе этого КА системы связи и боевого управления «Корунд», а также о создании КА «Молния-2» для ретрансляции телевизионных программ на сеть «Орбита». Головным исполнителем по ракетно-космическому комплексу было определено КБПМ МОМ [4, с. 128-129; 35, с. 289].

Система «Корунд» на базе модернизированного КА «Молния-1» с бортовым ретранслятором «Бета» была принята на вооружение в 1975 г.; в дальнейшем количество спутников в составе системы было увеличено с четырех до восьми. В рамках системы «Корунд», по-видимому, функционировали (на правах подсистем) средства связи начальника связи Вооруженных Сил (комплекс «Ручей»), радиолинии наземного автомати-



зированного комплекса управления космическими средствами Минобороны, радиолиния мобильной правительственной связи «Сургут» [35, с. 289; 4, с. 129, 252-253]. В настоящее время эксплуатируется система связи и боевого управления «Корунд-М», в состав которой входят восемь КА «Молния-1Т» (летные испытания КА «Молния-1Т» начались в 1983 г., на вооружение он принят в 1987 г.) [34, с. 36; 35, с. 186, 228; 44, с. 4].

КА «Молния-2» проходили летные испытания с ноября 1971 г. и в 1974–1977 гг. находились в опытной эксплуатации. Всего за это время было запущено 17 таких КА [4, с. 211-212; 34, с. 34].

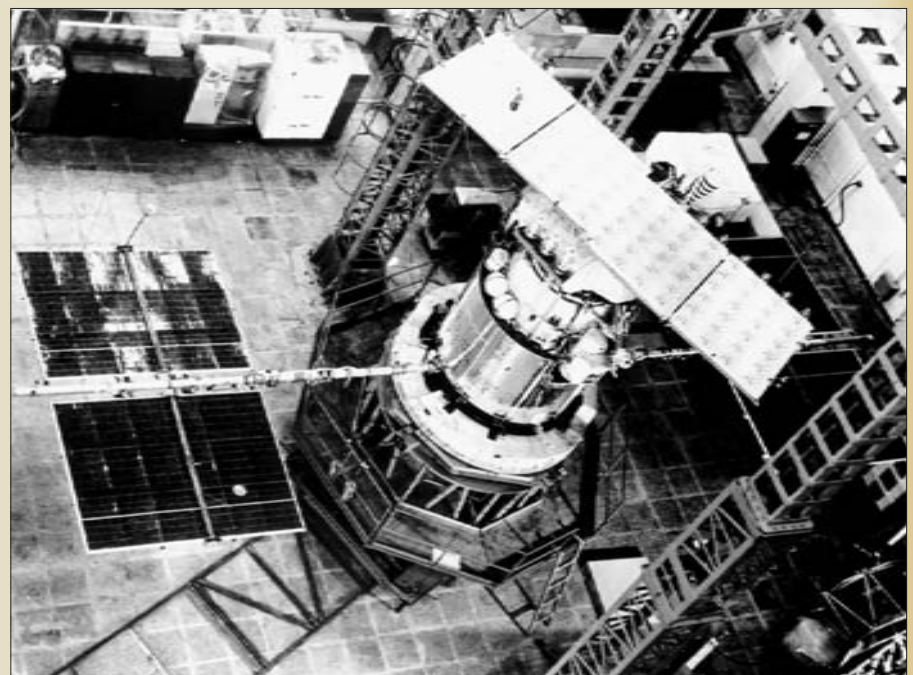
Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 24 октября 1968 г. предусматривало создание спутниковой системы стратегической связи «Кристалл». Позднее был сделан вывод о том, что Государственную систему спутниковой связи (работы по созданию которой велись с 1965 г.) и систему «Кристалл» следует организационно объединить в Единую систему спутниковой связи (ЕССС), а используемые в них КА максимально унифицировать. 5 апреля 1972 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР, предусматривавшее использование в ЕССС спутников «Молния» второго поколения на высокоэллиптических орбитах и спутников «Грань» на геостационарной орбите. К началу 80-х

годов ЕССС, в составе которой находился КА «Молния-3» (11Ф637), была принята на вооружение. В 1983–1985 гг. к исходной четырехспутниковой орбитальной группировке КА «Молния-3» была добавлена дополнительная подсистема из четырех КА «Молния-3» [4, с. 209-210, 236; 35, с. 21, 132; 44, с. 3-4].

КАУР-2. Спутники семейства «Молния», относящиеся к унифицированному ряду №2, снабжены трехосной системой ориентации и жестко связанными с корпусом панелями солнечных батарей, причем продольная ось корпуса и панели солнечных батарей постоянно обращены к Солнцу (т.н. постоянная солнечная ориентация), активной (газожидкостной) системой терморегулирования, двигательной установкой на базе жидкостных ракетных двигателей [45; 31]. Масса спутников этого класса – 1500–1700 кг [43]. В частности, масса КА «Молния-3» – 1700 кг, габаритные размеры на орбите – 4.4×8.2×8.2 м, мощность системы электропитания – 1300 Вт [33, с. 36].

Геостационарные КА

Впервые запущенный в 1975 г. КА «Грань» («Радуга») стал геостационарным «первенцем» КБПМ (имеются в виду штатные КА; выведенный на геостационарную орбиту в 1974 г. экспериментальный спутник «Молния-1С» не в счет). Этот КА, основным назначением которого была телефонно-телеграфная связь, создавался как спутник двойного применения: из двух трехствольных бортовых ретрансляторов один («Дельта-1») работал в интересах Вооруженных сил СССР, другой («Дельта-2») – в интересах народного хозяйства и международного сотрудничества, вплоть до сдачи каналов в аренду международной организации «Интерспутник», которая была создана в 1971 г. по инициативе СССР в качестве «социалистического противовеса» консорциуму Intelsat. Единая система спутниковой связи



Спутник непосредственного телевидения «Экран». Фото автора

(ЕССС), в состав которой вошли КА «Грань», была принята на вооружение в 1979 г. [4, с. 213-214; 35, с. 21].

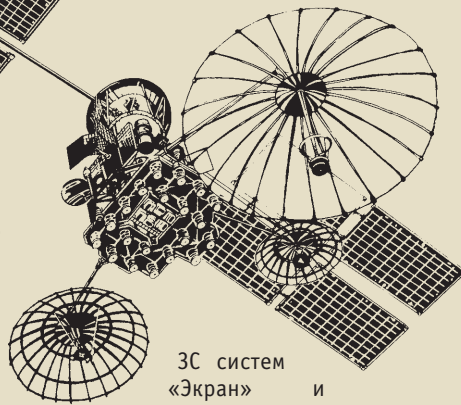
Однако разработка отечественных геостационарных КА началась не с «Грани», а со спутников непосредственного телевидения (СНТВ). Главная особенность СНТВ состоит в том, что из космоса передается телевизионный сигнал большой мощности, для приема которого нужна относительно простая, компактная и дешевая земная станция (ЗС). Понятно, что для России с ее размерами и населенностью подобная схема более актуальна, чем для какой бы то ни было другой страны.

Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР о создании геостационарного СНТВ вышло в 1967 г. К 1970 г. была готова конструкторская документация на СНТВ «Экран» (11Ф648), оснащенный ретранслятором с амплитудной модуляцией (АМ). Режим АМ обусловил использование передатчика высокой мощности (1500 Вт), что вынудило проектировщиков снабдить СНТВ ядерной энергетической установкой (ЯЭУ) мощностью 5 кВт. Однако в 1971 г. очередная Всемирная административная конференция по радиочастотам (ВАКР-71) запретила космическое телевидение в режиме АМ, и до запуска КА, уже существовавшего «в металле» (в виде макетов: конструкторского, теплового и энергетического – ЯЭУ), дело не дошло. Позднее эта разработка была использована при создании (в соответствии с решением ВПК от 8 января 1982 г.) спутника «Эстафета» для работы в радио- и лазерном диапазонах [31; 34, с. 20; 46, с. 551-553].

Тем не менее первым в мировой практике спутником НТВ стал отечественный КА. Он также носил название «Экран» (первоначально – «Экран-ЧМ»), но, в отличие от своего попавшего под запрет предшественника, работал в «разрешенном» режиме частотной модуляции (ЧМ). «Экран-ЧМ» (11Ф647) работал, однако, не в диапазоне 14/11 ГГц, который был отведен для СНТВ, а в диапазоне 0.7 ГГц (на вторичной основе – т.е. вместе с другими, главными «владельцами» этого диапазона). Это позволило максимально упростить и удешевить приемное оборудование – не потребовалось даже антенны-«блюдца» (использовались антенны-решетки с полотнами типа «волновой канал»); цена комплекта «антенна-приемник-ЧМ/АМ-конвертор» была при этом сравнимой с ценой телевизора. Как правило, прием велся на коллективную ЗС, а дальше с помощью маломощного (10 Вт или 1 Вт) ретранслятора принятая программа транслировалась – в режиме АМ – на ближайшие окрестности, где ее принимали уже владельцы обычных телевизоров с обычными советскими антеннами.

Для сравнения: ЗС системы «Орбита» размещались в специальных зданиях и оснащались 12-метровыми приемными антеннами. Число таких станций к середине 80-х перевалило за 90, однако к этому моменту основным их назначением была работа по приему-передаче сигнала в магистральных

линиях связи. С телевизионными программами в середине 80-х годов работали



последних чуть ниже, – которых в то время в СССР было соответственно 3000 и 500. Теперь в России насчитывается около 5000 ЗС «Экран» и 7000 ЗС «Москва» [50]. В ценах 1970-х годов ЗС системы «Орбита» стоила 2 млн руб, ЗС системы «Экран» – 16 тыс руб [31].

КА «Экран» был впервые запущен 26 октября 1976 г. Его летные испытания, однако, затянулись из-за необъяснимой серии сбоев в работе 1-й и 2-й ступеней РН УР-500К («Протон»): три подряд запуска КА «Экран» (изделия №№13, 14 и 15) завершились авариями, хотя в промежутках между «Экранами» благополучно стартовали на той же ракете другие КА. После третьего полета «за бугор» черная полоса закончилась, и в 1980 г. система непосредственного телевидения «Экран» была принята в эксплуатацию и в модернизированном виде работает до сих пор.

Кроме самого СНТВ, в КБПМ разрабатывали фтор-аммиачный разгонный блок для доставки подобных КА на геостационарную орбиту. К 1973 г. работа была доведена до стадии «холодных» проливов в Приморском филиале КБ «Энергомаш»; до стендовых испытаний РБ с двигателем дело так и не дошло [34, с. 15; 46, с. 551-553].

Появление КА «Горизонт» было объективной необходимостью: «гражданские» стволы КА «Радуга» не удовлетворяли Министерство связи СССР ни по пропускной способности, ни по набору диапазонов (требовался Ки-диапазон – 14/11 ГГц, позволяющий работать с земными антеннами малого размера) [50]. Тем не менее в воспоминаниях ветеранов НПО ПМ «Горизонт» фигурирует как «олимпийский заказ»: из-за настоятельного желания руководителей страны иметь новую национальную систему спутниковой связи к моменту проведения Олимпиады-80 в Москве этот КА был создан в небывало короткий срок – 4 года. Заданная в конце 1975 г. разработка увенчалась запуском в 1978–1980 гг. четырех КА [26], последний из которых был введен в эксплуатацию буквально за несколько дней до открытия Олимпиады.

«Горизонты» в сочетании с «Экранами» позволили Минсвязи СССР реализовать действующую до сих пор схему «пятизонного вещания»: территория страны была разделена на пять зон (по два часовых пояса в каждой), и на каждую зону передавался

специально для нее предназначенный (с учетом местного времени) вариант программы Центрального телевидения [50].

У базирующейся на КА «Горизонт» системы спутникового телевидения «Москва» мощность излучаемого сигнала значительно ниже, чем у системы «Экран» – 40 Вт против 200 Вт. Это позволило «провести» систему «Москва» через международные координирующие органы по разряду распределительного (а не непосредственного) телевидения – и, ничего не нарушая, пользоваться диапазоном 4 ГГц. При этом для приема телепрограмм применяются ЗС хотя и более сложные, чем в системе «Экран» (ЗС «Москва» представляет собой антенну-«тарелку» диаметром 2.5 или 1.5 м, плюс оборудование, размещаемое в любом здании или в специальном контейнере), но не идущие ни в какое сравнение со станциями-монстрами системы «Орбита».

В 1988 г. введена в эксплуатацию работающая через дополнительный ствол КА «Горизонт» система «Океан» для связи в диапазоне 1.5/1.6 ГГц с подвижными средствами (изначально – судами Министерства морского флота СССР) [47, с. 482, 484; 42].

КА «Грань», «Экран» и «Горизонт», созданные на единой конструктивной основе (хоть и слегка различающиеся по компоновке), образовали очередной унифицированный ряд изделий НПО ПМ – КАУР-3.

КАУР-3. Спутники унифицированного ряда №3 снабжены трехосной системой ориентации (продольная ось корпуса ориентирована на центр Земли с точностью до 0.25°), и подвижными относительно корпуса панелями солнечных батарей, активной (газожидкостной) системой терморегулирования, двигательной установкой коррекции на базе микро-ЖРД. Площадь солнечных батарей – до 25 м². КАУР-3 представлен спутниками «Грань» («Радуга»), «Экран», «Горизонт», «Радуга-1». Масса КА «Горизонт» – 2200 кг, КА «Экран» – 2000 кг. Мощность системы электропитания КА «Горизонт» – 1280 Вт. Точность ориентации КА «Горизонт» – ±0.5° [45; 33, с. 830; 36, с. 81].

На двух следующих спутниках – «Гейзер» («Поток») и «Альтаир» («Луч») – впервые в практике НПО ПМ – использовались бортовые компьютеры, управлявшие работой всех подсистем КА, что существенно изменило и облик самих этих подсистем. Спутники предназначались для передачи мощных потоков цифровой (в двоичном коде) информации – например, оцифрованных изображений земной поверхности с КА оперативной видовой разведки. Характер целевой задачи обусловил использование бортовых антенн с узкими диаграммами направленности (до 0.5°) и повышение (до плюс-минус 0.1°) точности ориентации орбитальной платформы.

КА «Гейзер» и «Альтаир» разрабатывались на основании постановления ЦК КПСС и Совмина СССР от 17 февраля 1976 г. как составные части Глобальной космической командно-ретрансляцион-

ной системы (ГККРС) [35, с. 21]. Различия между ними были обусловлены разницей в схеме применения: «Гейзер» передавал информацию в фиксированный пункт; «Альтаир» позволял, кроме этого, устанавливать двустороннюю широкополосную связь с подвижным абонентом – космическим (например, ОК «Буран», станцией «Мир») либо земным, – при этом наведенные его антенны производилось по радиолучу станции-адресата.

КАУР-4. «Гейзер» и «Альтаир» – спутники унифицированного ряда №4 – снабжены трехосной системой ориентации и подвижными относительно корпуса панелями солнечных батарей. Основные отличия от КАУР-3: применение бортового комплекса управления на базе БЦВМ, двигательная установка со стационарными плазменными двигателями коррекции и термокаталитическими гидразиновыми двигателями ориентации, наличие крупногабаритных трансформируемых антенных систем с узкими (до 0.5°) диаграммами направленности, повышенная (до плюс-минус 0.1°) точность пространственной ориентации КА. Площадь солнечных батарей – 40 м² [45].

Работы по созданию Единой системы спутниковой связи 2-го этапа (ЕССС-2) были начаты в 1980-х годах. Эта

система предназначена для обеспечения организации глобальной засекреченной, помехозащищенной телефонной, телеграфной связи и передачи команд управления в интересах различных ведомств. С помощью ЕССС-2 осуществляется сверхидея современной «науки побеждать» – каналы спутниковой связи доводятся до оперативно-тактического звена управления (в т.ч. отдельных самолетов, кораблей и подводных лодок) [35, с. 78, 185-186; 48, с. 10].

После запуска трех спутников «Радуга-1», судя по упоминанию в [48, с. 10], ЕССС-2 первого этапа была принята на вооружение или в опытную эксплуатацию. Разработанный с 1985 г. КА «Радуга-1» в конструктивном плане относится к КАУР-3, однако отличается от прежних КА этого ряда значительно расширенным частотным диапазоном бортового ретранслятора и возможностью работы не только со стационарными, но и с мобильными и даже «носимыми» земными станциями [45; 34, с. 28; 26]. В точках геостационарной орбиты, где до сих пор размещались КА «Радуга-1», СССР в свое время зарегистрировал, помимо привычных ретрансляторов С-диапазона, ретрансляторы «Тор» с частотой «вниз» 20, 42, 44 ГГц (последние две цифры относятся

как раз к упомянутому в [35, с. 186] диапазону миллиметровых длин волн, позволяющие повысить пропускную способность и помехозащищенность радиолинии).

По-видимому, в ЕССС-2 второго этапа примерно ту же целевую аппаратуру предстоит «пересадить» на орбитальную платформу нового поколения.

Находящиеся на высоких орбитах космические аппараты НПО ПМ сохраняют свое движение вокруг Земли в течение многих тысяч лет и останутся, может быть, самыми длительно сохранившимися материальными объектами нашей эпохи, по которым будут судить будущие поколения о нашем времени.

(Из обращения администрации НПО ПМ к работникам и ветеранам предприятия // Газета НПО ПМ, май 1999 г., № 2, с. 2)

КА на средневысоких круговых орбитах (19100 км)

«В конце 1960-х годов возникла проблема расширения возможностей спутниковой радионавигационной системы (СРНС) для навигационного обеспечения высокодинамичных объектов, повышения ее оперативности и точности» [49] – проще говоря, потребовались навигационные спутники, с помощью которых баллистические ракеты нового поколения могли бы автономно корректировать свой полет. Навигационная система «Циклон» для этого принципиально не годилась: ее пользователям приходилось ждать появления спутника (иногда полчаса), да и сам сеанс определения координат длился несколько минут.

В 1968–1969 гг. силами институтов АН СССР, ВМФ

и промышленности были проведены НИР, обосновывающие возможность и целесообразность создания единой СРНС для воздушных, морских, сухопутных и космических объектов. В 1970 г. были сформулированы тактико-технические требования к такой системе [49].

В 1976 г. вышло постановление ЦК КПСС и Совмина СССР «О развертывании Единой космической навигационной системы ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система)». Летные испытания КА системы ГЛОНАСС («Ураган») начались в 1982 г. (она обстоятельно рассматривалась в НК №2, 1999, с.18-24, №3, с.38-39).

Кроме «Ураганов», по 19100-километровым орбитам обращаются два геодезических спутника типа «Эталон». Проводимые с их помощью измерения (на этих пассивных КА установлены отражатели,

позволяющие с применением лазера определять расстояние между наблюдателем и КА), в первую очередь, нужны для адекватного использования соседствующих с ними навигационных спутников: «Эталоны» позволяют, образно говоря, «дотянуть» модель гравитационного поля Земли до высоты орбиты «Ураганов» [36, с. 85] и за счет этого серьезно улучшить точность определения координат.

(Окончание следует)

Источники сведений (начало списка в НК №7, 8):

34. Государственное предприятие «Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева» / Ответственный за выпуск К.Г.Смирнов-Васильев. – Железногорск: НПО ПМ – ООД «Прикладные технологии», 1999. – 43 с. – (NB! Это не сама книга по истории НПО ПМ, о подготовке которой к изданию упоминалось в НК №8, но лишь ее сокращенный вариант. – С.Г.).

35. Военно-космические силы. Кн. II. – М., 1998.

36. 50 лет вперед своего века (1946–1996 гг.). – М.: РКА, 1998.

37. N.Johnson, D.Rodvold. 1991–1992 Europe & Asia in Space. – Colorado Springs (Colorado): Kaman Sciences Corp.; Kirtland AFB (NM): USAF Phillips Laboratory. – S.a. – (DC-TR-2191.103-1).

38. Международная космическая радиотехническая система обнаружения терпящих бедствие. – М.: Радио и связь, 1987.

39. А.Н.Золотов и др. Основные проблемы создания современного флота. – Страницка в Интернете (<http://www.navy.ru/science/sf1.htm>). – Просмотрена 1999.07.03.

40. В.Ф.Черемисин и др. Многоцелевая космическая система «Цикада-М-УТТХ» // ICSC'94: Международная Конференция: Спутниковая Связь: 18–21 октября, 1994, Москва, Россия: Доклады. – Т. II., с. 204-207.

41. М.В.Тарасенко. «Надежда» – мой компас земной, а Astrid – награда за смелость // НК №1, 1999, с.47-48.

42. Л.С.Пчеляков в беседе с автором. Июль 1999 г.

43. В интересах России /по материалам, предоставленным Е.Ашурковым // Газета НПО ПМ, 1994, август, № 7 (37), с. 2.

44. На заседании Государственной комиссии по электросвязи [25 августа 1993 г.] // Информкuryер (Информ. бюл. пресс-центра Минва связи РФ), 1993, №8, с. 2-4.

45. М.Ф.Решетнев, Е.А.Ашурков, Е.Н.Корчагин. Развитие космических информационных систем связи, телевидения и геодезии. Доклад на Научной конференции, посвященной Международному году космоса. – Москва, 3 апреля 1992 г.

46. Однажды и навсегда...: Документы и люди о создателе ракетных двигателей и космических систем академике В.П.Плушко. – М.: Машиностроение, 1998.

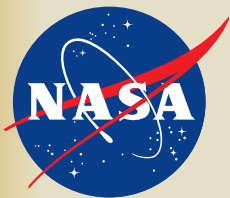
47. Спутниковая связь и вещание: Справочник / Под ред. Л.Я.Кантора. – 3-е изд. – М.: Радио и связь, 1997.

48. 40 лет в космосе // Российский космос, №3. – М.: РКА, 1997. – С.10-11.

49. А.В.Федотов. Системы навигации. – Страницка в Интернете (<http://www.navy.ru/sn1.htm>). – Просмотрена 1999.07.03.

50. В.Ф.Голиков в беседе с автором. Август 1999 г.





Бюджет NASA подвергнут секвестру

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Один маленький подкомитет американского Конгресса 26 июля 1999 г. нанес по бюджету NASA удар, который может привести к отмене нескольких десятков уникальных научных космических проектов.

Законодатели приняли решение сократить бюджет NASA на 2000 финансовый год с 13578.4 до 12253.8 млн \$, т.е. на 10%. Основной жертвой стало финансирование космической науки, потерпевшее сокращение почти на треть.

Что особенно дико – это решение никак не связано с успехами или неудачами NASA, с вечно являющейся объектом критики Космической станцией, с недавними авариями созданных NASA КА, а является результатом «священной войны» республиканцев (которые в условиях профицита бюджета хотят сократить налоги на 792 миллиарда за 10 лет) против демократов (которые хотели бы увеличить расходы при более умеренном снижении налогов). По существу «бомба» была заложена еще в принятом в 1997 г. законе о сбалансировании бюджета, но сработала сейчас.

Деньги для NASA выделяются законом, который пока существует в виде проекта под номером H.R.2684 в Палате представителей. Этот билль финансирует 21 ведомство, самыми крупными из которых являются Управление жилищного и городского развития (HUD) и Администрация по делам ветеранов (VA), недавно повышенная в статусе до министерства. Соответственно в комитете по ассигнованиям (Appropriations Committee) Палаты представителей есть подкомитет по VA, HUD и независимым агентствам, который и отвечает за проект H.R.2684 – восемь депутатов-республиканцев во главе с председателем Джеймсом Уолшем и пять демократов.

Именно он 26 июля «разбросал» общую сумму 93.79 млрд \$ по 21 организации. Подкомитет сократил суммарный запрос правительства по независимым агентствам на 1.44 млрд \$, одновременно добавив 3 млрд на здравоохранение ветеранов. Следовательно, четыре с лишним миллиарда надо было у кого-то отобрать. Вот тут-то и подвернулось NASA.

Для российского читателя, привыкшего к куда более страшным решениям, сокращение на 10% не кажется очень серьезным. Но для NASA это нокаут, в сравнении с котормым описанные в прошлом номере *НК* майские проблемы – просто комариный укус. Положите перед собой проект бюджета (*НК* №4, 1999, с.54-55; №5, 1999, с.60-61) и следите.

Раздел «Наука, авиация и технология» сокращен с 5424.7 до 4575.7 млн \$, то есть на 849 млн. При этом статья «космическая наука» теряет 640.8 млн, а «науки о Земле» – 285 млн. Подкомитет принял решение отменить финансирование и закрыть проекты космического ИК-телескопа SIRTf (экономика 100.8 млн), станции для исследования

комет Contour (50 млн), аппаратов Triana, LightSAR, GRACE, PICASSO, VCL, CloudSat (вместе 100 млн).

Но это еще не все. Из средств для разработки новых проектов научных КА серии Explorer срезано 60 млн (осталось 47.7), от новых проектов по программе Discovery – 60 млн (18.5), от будущих проектов исследования Марса – 75 млн (114.8), от программы «Система наблюдения Земли» – 150 млн. В этих программах NASA придется отменять по крайней мере часть утвержденных и уже разрабатываемых и изготавливаемых КА. На выбор: только что утвержденные AMC Deep Impact и Messenger, проект доставки марсианского грунта, спутники HESSI, GALEX, TWINS, CHIPS, IMEX...

Далее, невинная на первый взгляд статья «обеспечивающие исследования и технологии» теряет 320 млн – а это космический телескоп NGST и целый ряд крупных перспективных проектов, а также AMC к Европе, Плутону и Солнцу.

По возможным последствиям для американской научной космической программы случившееся можно сравнить с ударом, нанесенным зимой 1981 г. только что пришедшей к власти администрацией Рейгана (отмена станции для исследования кометы Галлея, американской станции по проекту ISPM и т.д.). По инициативе же Конгресса подобные сокращения не предпринимались ни разу.

На фоне разгрома реальной, в чертежах и в металле, космической науки особенно цинично выглядят суммы, дополнительно выделяемые на некоторые перспективные разработки (фундаментальные исследования, космическая солнечная энергетика, ультразвук двигатели и т.п.) и на различные мелкие проекты, близкие сердцу того или иного конгрессмена.

Не пытаюсь перечислить все, добавим, что раздел «Пилотируемые полеты» отделался малой кровью. Постоянно проклинаямая законодателями МКС потеряла 100 млн из почти 2.5 миллиардов, а статья «эксплуатация шаттлов» – 150 млн.

Администратор NASA Дэниел Голдин имел все основания назвать решение подкомитета «разрушительным». Напомнив в специальном заявлении о том, что бюджет NASA сокращается в течение семи лет подряд и с учетом инфляции уже уменьшился на треть, а агентство тем не менее ищет и находит пути делать больше меньшими средствами и добивается замечательных результатов, он сказал: «До сих пор NASA всегда принимало бюджетные ограничения. На этот раз коллектив NASA намерен сражаться. Они могут вынудить нас к закрытию от одного до трех космических центров, а за этим почти наверняка последуют массовые увольнения... Это сокращение разрушает созданную NASA технологическую базу.. Быть может, самое печальное, что мы потеряем возможность вдохновить новое поколение детей. Я не успокоюсь до тех пор, пока нам не вернут все до последнего цента.»

Будет полезно привести дословную формулировку позиции комитета по ассигнованиям относительно «Мира» и российского участия в программе МКС – в сообщениях российских средств массовой информации Конгрессу зачастую приписываются самые невероятные требования. «Комитет по-прежнему обеспокоен тем, что постоянный прогресс [МКС] может быть нарушен, если российские ресурсы будут и далее отвлекаться на космическую станцию «Мир». Совершенно необходимо, чтобы на «Мир» не отвлекались ограниченные финансовые ресурсы России. Также жизненно важно, чтобы инфраструктура в Центральной Азии (Байконур. – И.Л.), а также российские корабли «Союз» и «Прогресс» оставались выделенными для приоритетного обеспечения сборки и эксплуатации МКС. NASA предписывается принять все необходимые меры, чтобы станция «Мир» не стала помехой для программы МКС и чтобы Россия выполняла свои ранее принятые обязательства помочь в сборке и эксплуатации МКС.»

Безответственное решение подкомитета, к счастью, не стало окончательным. Уже 29 июля комитет по ассигнованиям, собравшись в полном составе, вернул NASA 400 млн \$ на космическую науку: на телескоп SIRTf, на марсианскую программу и 225 млн на перспективные проекты. Тем не менее NASA все еще недосчитывается 935 млн \$, и основная борьба впереди.

В начале августа законопроект H.R.2684 будет проголосован на пленарном заседании Палаты, где возможно принятие новых поправок. Затем Сенат независимо подготовит свой вариант закона (а в верхней палате заседают в среднем более опытные и разумные политики). После этого две палаты попытаются согласовать оба варианта. Наконец, президент рассмотрит принятый закон и может наложить на него вето.

По сообщениям NASA, Конгресса США, Планетарного общества, AP, Reuters

✓ 20 августа акционеры американской корпорации Comsat Corp. проголосовали за объединение с корпорацией Lockheed Martin Corp. Приблизительно 99% акционеров, обладающих 74% акций Comsat, высказались за это объединение. После получения необходимых регулирующих документов и законодательного оформления, Comsat станет неотъемлемой частью фирмы Lockheed Martin Global Telecommunications (LMGT). LMGT является дочерней компанией Lockheed Martin и предоставляет спутниковые и наземные сети для частных и правительственных заказчиков во всем мире. В первой фазе сделки Lockheed Martin согласилась приобрести до 49% акций Comsat по цене 45.50 \$. Сделка соответствует ряду условий, выдвинутых Федеральной комиссией по связи (FCC). Министерство юстиции США также должно дать заключение по сделке в том, что она не противоречит антимонопольному законодательству. На втором этапе сделки акции Comsat будут заменены у акционеров акциями Lockheed Martin. – Ю.Ж.

Письма читателей

Уважаемая редакция!

В НК №21/22 за 1998 г. опубликована статья С.Шамсутдинова «До катастрофы оставались две секунды» с интервью летчика-космонавта Стрекалова Г.М. об аварии ракеты-носителя «Союз» 26 сентября 1983 г. Хотелось бы дополнить материалы, публикуемые по этой теме.

При проведении запусков пилотируемых космических кораблей «Союз» в состав боевого расчета измерительного пункта «Сатурн» включаются операторы системы КРЛ-САС (командная радиолиния системы аварийного спасения). Именно



Один из символов Байконура – антенны П-200. Справа внизу «шарик» антенна КТНА – дубля КРЛ системы аварийного спасения

на них ложится обязанность по включению системы аварийного спасения в случае аварийного запуска. При этом команду на включение САС один оператор получает от «стреляющего», другой – от технического руководителя. Нажать на кнопку, выдающую на ракету команду на включение двигателей системы аварийного спасения, они могут с интервалом, не превышающим пяти секунд. Операторы на «Сатурне» находятся в разных помещениях и не имеют возможности координировать свои действия иначе, чем по связи. Становится понятно, с каким напряжением дежурят на «Сатурне» операторы командной радиолинии при каждом пилотируемом пуске.

В тот день (точнее – ночь) операторами системы аварийного спасения были старший лейтенант М.Г.Шевченко и лейтенант А.В.Мочалов. При возникновении аварийной ситуации «стреляющий» генерал-майор А.А.Шу-

мили и технический руководитель А.М.Солдатенков передали пароль – команду на задействование САС (на том запуске паролем было слово «Днестр») на «Сатурн», расположенный почти в 30 км от первого стартового комплекса космодрома. Первым команду получил М.Шевченко, он держал нажатой кнопку САС до тех пор, пока А.Мочалов также не получил по своему радиоканалу команду и не выполнил операцию по задействованию САС. Аппаратура КРЛ-САС «Сатурна» сформировала единый сигнал и передала на ракету-носитель «Союз» команду на включение двигателей САС. Система аварийного спасения сработала, буквально «выдернув» бытовой отсека и спускаемый аппарат «Союза» из уже накренившейся и охваченной пламенем ракеты. Произошло разделение бытового отсека и спускаемого аппарата, раскрылись парашюты – и СА мягко приземлился в нескольких километрах от поляхающего старта. Жизни космонавтов были спасены.

На «Сатурне» и в целом на космодроме хорошо помнят о высочайшем профессионализме М.Шевченко и А.Мочалова, спасших жизни космонавтов. При этом не забывают упомянуть и фамилию лейтенанта А.Г.Судакова, который занимался подготовкой аппаратуры КРЛ-САС к работе.

И сейчас «Сатурн» продолжает исправно работать на космонавтику. Ни один пуск с Байконура не обходится без участия боевых расчетов «Сатурна». На

каждом пилотируемом пуске на системе КРЛ-САС дежурят операторы. Часть проводила телеметрические измерения при стыковке «Зари» и «Единства», участвовала в запуске ракеты «Космос» с Капустинского Яра, регулярно работает «по виткам» со станцией «Мир».

Естественно, как и весь Байконур, «Сатурн» живет и работает в экстремальных условиях. Командиру «Сатурна» полковнику Г.В.Трисеву на протяжении многих лет приходилось решать задачи, которые раньше в функции командира не входили. Повседневню



А.Мочалов

М.Шевченко

приходится думать о том, чем накормить солдат, кому из офицеров в первую очередь выплатить денежное довольствие, где взять топливо для котельной, как отправить офицеров в отпуск, а солдат – домой после службы. И с работой по основному предназначению, и с другими задачами «Сатурн» справляется отлично и в течение не-



Станция «Квант», по радиолиниям которой подается команда на задействование САС

скольких лет признается одной из лучших частей измерительного комплекса. Недавно полковник Г.Трисев был назначен на должность заместителя начальника центра, и теперь вместе с начальником центра полковником Н.И.Аблялимовым ему предстоит руководить самым большим испытательным центром космодрома – его измерительным комплексом. Новым командиром «Сатурна» назначен подполковник А.А.Кушнарев.

Несмотря на все сложности, можно быть уверенным в том, что задачи по измерениям «Сатурн» и впредь будет решать с высоким качеством, «по-сатурновски»!

О.Урусов



Новости из Космического Командования ВВС США

В. Агапов. «Новости космонавтики»

Введена в эксплуатацию новая наземная станция

23 июня на Станции ВВС США Онизука (Саннивейл, шт. Калифорния) состоялась торжественная церемония по случаю ввода в эксплуатацию новой наземной станции APRAS (A-Side Precision Radiometric Antenna System). Станция расположена в т.н. Коммуникационной зоне Кэмп-Парк (Camp Parks Communications Annex) на вершине холма, возвышающегося над тренировочным полигоном «М» Армии США (Army Training Area M).

Эксплуатацию APRAS осуществляет 21-я эскадрилья космических операций 50-го Космического крыла Космического командования ВВС США. Новая станция, построенная за 18 месяцев усилиями Aerospace Corporation (Эль-Сегундо, шт. Калифорния), Lockheed Martin, AlliedSignal (Колорадо-Спрингс, шт. Колорадо) и других организаций, предназначена для проведения проверок бортовой аппаратуры навигационных (GPS), связанных (DSCS, Milstar) и ряда других космических аппаратов и их группировок. Станция APRAS позволяет работать в частотных диапазонах от UHF до SHF, она заменила списанную в мае 1997 г. старую антенную систему. Командир 21-й эскадрильи космических операций подполковник Эдвард Ричардсон подчеркнул особую значимость быстрого ввода в эксплуатацию новой станции в связи с предстоящим в конце лета запуском КА DSCS.

Всего в зоне Кэмп-Парк расположено шесть антенн, используемых преимущественно при проведении юстировки и тестовых проверок бортовой аппаратуры, а также для работы в нестандартных ситуациях и оценки состояния находящихся на орбите КА. Подобные работы проводятся в Кэмп-Парк с 1970 г. Одно время командование ВВС планировало закрыть объект в Кэмп-Парк. Однако под давлением заказчиков КА это решение было пересмотрено и вместо закрытия была начата модернизация существующих систем.

Что касается наименования новой системы, то в соответствии с существующей практикой каждую антенну на пунктах сети AFSCN или комплект оборудования станции слежения принято разделять по «группам» («side»). К группе «А» относят антенны для сопровождения высокоорбитальных КА, к группе «В» – для низкоорбитальных объектов, а к группе «С» – отдельные специальные антенны.

Расформирована 750-я Космическая группа

25 июня на Станции ВВС США Онизука (АС Онизука) прошла церемония, приуроченная к расформированию базового подразделения Станции – 750-й Космической группы. Группа была расформирована на основании решения Комиссии по передислокации и расформированию баз от 1995 г., в котором предписывалось передать все функции подразделения 21-й эскадрилье космических операций.

Фактическое расформирование подразделения ознаменовало завершение более чем трехлетнего периода передачи функций в процессе непрерывавшегося выполнения целевых задач, а также обеспечения жизнедеятельности всех подразделений в Онизуке.

750-я Космическая группа (до 30 января 1992 г. – 2-я группа слежения за спутниками, 2nd Satellite Tracking Group) обеспечивала функционирование сети станций управления (AFSCN, Air Force Satellite Control Network) спутниками орбитальной группировки МО США и другими космическими аппаратами. Группа отвечала за планирование, задействование, оперативное сопряжение и разрешение конфликтных ситуаций при использовании различных технических средств сети AFSCN. Решением этих задач занимались 21-я эскадрилья космических операций на АС Онизука и 22-я эскадрилья космических операций на авиабазе Шрайвер. 750-я Космическая группа также осуществляла взаимодействие с пользователями космических аппаратов и специалистами центров и групп управления в части оперативного доведения до них сведений о текущих ограничениях и готовности технических средств сети AFSCN.

750-я эскадрилья связи, входившая в состав группы, отвечает за поддержание сети связи между станциями сети AFSCN и АС Онизука, а также за организацию и поддержание связи на АС Онизука, включая две антенны спутниковой связи диаметром ~18 м.

ВВС США. 40 лет эксплуатации Сети управления спутниками

В этом году ВВС США празднуют 40-ю годовщину с начала эксплуатации Сети управления спутниками (Air Force Satellite Control Network, AFSCN). Эта сеть представляет собой совокупность узлов управления, спутников связи и восьми удаленных районов дислокации наземных станций слежения (Remote Tracking Stations, RTS). Так что она является по своей сути аналогом сети российских Отдельных командно-измерительных комплексов, находящихся в подчинении 153 ГИЦИУ РВСН в г. Краснознаменске и предназначенных для управления отечественной орбитальной группировкой.

А с учетом центров управления КА 50-е космическое крыло, эксплуатирующее AFSCN, и 153-й ГИЦИУ являются функциональными аналогами.

Компоненты сети обеспечивают сопровождение РН и КА на участке выведения, а также тестирование бортовой аппаратуры, прием и анализ телеметрии, проведение траекторных измерений и передачу командно-программной информации на борт КА на начальном этапе полета. При этом охватываются КА четырех основных направлений применения – навигации, разведки, метеообеспечения и связи, а также разгонные блоки, используемые при выведении этих КА. Кроме того, с привлечением средств AFSCN осуществляется управление многоорбитальных кораблей NASA, сопровождение РН на активном участке траектории в «гражданских» запусках, а также обеспечиваются испытательные пуски баллистических ракет.

Датой образования AFSCN считается 6 апреля 1959 г., когда Командование исследований и разработок ВВС США приняло решение об образовании специального подразделения для обеспечения управления космическими аппаратами. Таким подразделением стало 6549-е испытательное крыло (6549th Test Wing), объединившее станции в трех районах дислокации: АБ Эдвардс в Калифорнии, Чиниак на Аляске и о. Аннетты у побережья Аляски. Новое крыло разместились в Центре управления в Пало-Альто. В конце 1959 г. ему были подчинены станции на АБ Ванденберг, в Каэна-Пойнт на Гавайях и на АС Нью-Бостон в Нью-Гемпшире.

История развития AFSCN неразрывно связана с историей создания подразделения по управлению КА. В июне 1960 г. 6549-е крыло, переименованное в 6594-е испытательное крыло по спутникам (6594th Test Wing (Satellite)), было переведено в г. Саннивейл. Здесь оно было размещено в новом Центре испытаний, построенном на приобретенной ВВС США территории в юго-западной части комплекса компании Lockheed. 7 июля 1960 г. эта территория получила официальное наименование – Зона испытаний спутников (Satellite Test Annex). В 1965 г. Центр испытаний был переименован в Центр управления спутниками ВВС (Air Force Satellite Control Facility, AFSCF), командование которым было возложено на заместителя командира Дивизии космических систем (Space Systems Division, SSD). В 1971 г. Зона испытаний спутников была преобразована в Станцию ВВС Саннивейл (переименована 25.07.1986 в Станцию ВВС Онизука, а в августе 1987 г. преобразована в АБ Онизука).

В 1978 г. в состав сети наземных станций, находящихся под управлением AFSCF, вошла командно-телеметрическая станция

Оукхэнгер (Oakhanger, что в переводе означает «дубовый лес на крутом склоне горы») в Борден-Хотс, Англия. Эта станция находилась под управлением R.A.E. (организации, ныне известной как DERA) и была включена в AFSCN на правах совместно используемого ресурса.

В 1979 г. Центр SCF был передан в состав вновь образованной Организации по испытаниям спутников и ракет (SAMTO). К 1982 г. в SCF осуществлялось управление восьмью космическими комплексами в составе примерно 40 КА, при этом планировалось, что в 1985 г. количество КА возрастет до 65. Кроме того, отсюда осуществлялось управление полезными грузами МО, выводимыми шаттлами.

29 сентября 1981 г. Министр обороны США одобрил решение о создании нового центра управления КА. 17 марта 1983 г. был объявлен район дислокации, выбранный для размещения этого центра, и в мае того же года в 18 км к востоку от АБ Питерсон началось строительство АС Фолкон и Объединенного центра космических операций (CSOC, Consolidated Space Operations Center). Создание нового комплекса было обусловлено необходимостью глубокой модернизации существующего Центра SCF и требованиями повышения надежности управления орбитальной группировкой за счет дублирования наиболее важных операций. Кроме того, АС Онизука размещается в сейсмоопасной зоне трех разломов, что существенно снижает живучесть SCF.

С образованием 1 сентября 1982 г. Космического командования ВВС начинается постепенная передача ему функций по управлению и эксплуатации космических аппаратов военного назначения США.

1 октября 1985 г. ВВС приняли АС Фолкон в эксплуатацию (13 июня 1988 г. преобразована в АБ Фолкон). Официальное открытие Объединенного центра космических операций состоялось 26 сентября 1985 г. Тогда же CSOC был передан из подчинения Командования систем ВВС Космическому командованию ВВС.

Для управления CSOC 8 июля 1985 г. было образовано 2-е космическое крыло (2nd Space Wing). Планировалось, что CSOC будет в приведен в начальную готовность в 1986 г., приняв управление четырьмя из шести космических комплексов, и вступит в строй в 1987 г. Однако не все продвигалось столь быстро, как хотелось бы командованию.

К 16 января 1986 г. из SCF (находившегося все еще в подчинении Командования систем ВВС) в CSOC были переданы функции основного центра управления КА GPS. 1 апреля 1987 г. CSOC взял на себя управление КА DMSP. Передача управления связными спутниками DSCS-2, DSCS-3, FltSatCom, NATO-3 и NATO-4 заняла более длительный промежуток времени. В сентябре 1988 г. по этим КА был проведен первый сеанс связи с участием боевого расчета Центра, в ноябре – первый сеанс управления с выдачей команд, а в феврале 1989 г. – первый сеанс управления, проведенный совершенно самостоятельно расчетом CSOC. Однако только 11 июля 1991 г. Командование систем ВВС полностью передало все функции управления по 20 КА связи, работавших в то время на орбите.

1 октября 1987 г. Командование систем ВВС передало 2-му космическому крылу функции планирования работы и эксплуатации общепользовательских ресурсов сети AFSCN. Здесь необходимо отметить, что все технические средства (ресурсы) сети AFSCN подразделяются на общепользовательские (common user) и специализированные (dedicated). К последним относятся специальные наземные станции, предназначенные для работы только с аппаратами какой-либо конкретной системы, например DMSP или GPS (впоследствии и все специализированные наземные технические средства были переданы Космическому командованию ВВС). При передаче Центр SCF был расформирован, а на его базе на АС Онизука образованы 2-я группа слежения за спутниками (2nd Satellite Tracking Group), подчиненная Космическому командованию ВВС, и Объединенный космический испытательный центр (Consolidated Space Test Center), оставшийся в составе Командования систем ВВС.

30 января 1992 г. 2-е космическое крыло было преобразовано в 50-е космическое крыло, а 2-я группа слежения за спутниками – в 750-ю космическую группу (750th Space Group). 19 июля 1996 г. управление КА FltSatCom было передано от 3-й эскадрильи космических операций 50-го космического крыла Центру космических операций ВМС.

25 июня 1999 г. после расформирования 750-й космической группы все функции по эксплуатации и применению средств сети AFSCN перешли 50-й оперативной группе (50th Operations Group) в составе 50-го космического крыла.

В настоящее время в состав AFSCN входит 15 антенных систем, размещенных в восьми пунктах дислокации: на АБ Ванденберг, АС Нью-Бостон, АБ Туле, АБ Андерсен на о-ве Гуам, АС Казна-Пойнт, АБ Шрайвер на о-ве Диего-Гарсия в составе Британской территории в Индийском океане и в Оукхэнгер в Англии.

Использование этих станций позволяет ежедневно проводить 425–500 сеансов управления по более чем 120 КА, включая военные и гражданские КА США и ряд аппаратов дружественных государств.

Повседневную деятельность по эксплуатации и применению средств AFSCN осуществляют 21-я эскадрилья космических операций (21st Space Operations Squadron, SOPS) на АС Онизука, 22-я эскадрилья космических операций (22nd SOPS) на АБ Шрайвер и 23-я эскадрилья космических операций (23rd SOPS) на АС Нью-Бостон.

Дальнейшее совершенствование AFSCN включает создание нового связанного интерфейса (Wide Area Network Interface Unit), который заменит существующие интерфейсы между станциями RTS, центрами управления на АБ Шрайвер и АС Онизука и пользователями ресурсов сети. Это позволит обеспечить более быструю и надежную связь между всеми элементами и конечными пользователями.

По материалам Пресс-службы Космического командования ВВС США

✓ В ответ на эмбарго Казахстана на российские запуски РН с космодрома Байконур ряд потенциальных зарубежных заказчиков ГКНПЦ имени М.В.Хруничева выразил озабоченность этой проблемой. В связи с этим генеральный директор Космического центра Хруничева Анатолий Киселев 30 июля на заседании российско-казахстанской комиссии по проблеме Байконура заявил, что Центр отказался от планов реконструкции шахтной пусковой установки на 175-й площадке Байконура. Ранее из этой ШПУ планировалось проводить коммерческие запуски РН «Рокот». Теперь «Рокот» будет стартовать только с космодрома Плесецк. Среди потенциальных заказчиков стартов «Рокота» из Байконура прежде называлась американская компания LEO One Co. Ее одноименная низкоорбитальная спутниковая система связи должна была развертываться на орбитах с наклоном 50°. Запуски на эту орбиту КА на «Рокоте» из Плесецка невозможны, так как используемый в качестве третьей ступени РН разгонный блок «Бриз-КМ» способен менять наклонение орбиты КА лишь на ±10°. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ 7 июля 1999 г. генеральный директор Национального центра космических исследований Франции Жерар Браше (Gerard Brachet) и командующий ПВО и воздушными операциями ВВС Франции Жан-Даниэль Брево (Jean-Daniel Brevot) подписали соглашение об установлении прямых отношений между двумя организациями с целью исследования концепций, методов и средств контроля космического пространства. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ 16 июля NASA и Национальное управление по океанам и атмосфере США (NOAA) объявили, что запуск очередного КА серии GOES (Geostationary Operational Environmental Satellite), первоначально планировавшийся на середину мая, отложен до октября. Спутник GOES-L еще 16 июня отстыкован от РН Atlas IIA № АС-137 и возвращен со стартовой площадки 36-А на мысе Канаверал на расположенный в штате Флорида завод-производитель. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ Космическому центру им. Кеннеди NASA и 45-му космическому крылу ВВС США 16 июля была вручена необычная награда – памятный молоток. Награда учреждена вице-президентом Гором для организаций, добившихся значительной экономии бюджетных средств. Молоток стоимостью 6 долларов является напоминанием об алчности подрядчиков, как-то пытавшихся продать аналогичные изделия правительству по 400 баксов за штуку. KSC и 45-е крыло получили свой молоток за то, что создали объединенную комиссию для выбора подрядчиков по управлению и обеспечению. С ее помощью был выдан контракт, обещающий в течение 10 лет экономию в 557 млн \$. Конечно, логичнее награждать по окончании 10-летнего срока – но вдруг Гора не выберет президентом? – С.Г.

Поправка

В статье «Четверть века “Алмазу”» (НК №8, 1999) на с.67 указан неверный заводской номер станции ОПС-2. Первый запущенный «Алмаз» имел номер 10101, второй – 10102. Номер 10201 был присвоен комплексному стенду.

Биографии членов экипажа полета STS-93

(подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам NASA)

Командир экипажа



**Айлин Мэри Коллинз
(Eileen Marie Collins)**

**Полковник ВВС США
321-й астронавт мира
203-й астронавт США**

Айлин Коллинз родилась 19 ноября 1956 г. в г.Элмайра, шт.Нью-Йорк. Имеет степени бакалавра искусств по математике и экономике (1978), магистра наук по операционным исследованиям (1986) и магистра искусств по управлению космическими системами (1989).

Служба Айлин Коллинз в ВВС США началась в 1978 г. Она была одной из первых женщин, приступивших к подготовке в качестве военного летчика на авиабазе Вэнс в Оклахоме. Там же проходили парашютную подготовку 35 кандидатов в астронавты, отобранные NASA в 1978 г., в т. ч. первые женщины-астронавтки. Именно тогда у лейтенанта Коллинз появилось намерение полететь в космос, но только в качестве пилота.

В 1979 г. Коллинз закончила летную подготовку, а в 1980 г. в возрасте 23 лет стала первой женщиной в США, получившей должность летчика-инструктора ВВС. К настоящему времени она имеет налет более 5000 часов более чем на 30 различных типах самолетов. Десять раз она с Джеффри Эшби сажала имитатор шаттла Gulfstream II на Уайт-Сэндз и в Центре Кеннеди, выполнила более 1000 тренировок на компьютерном тренажере.

NASA отобрало Коллинз кандидатом в астронавты в январе 1990 г. После подготовки в составе 13-й группы, продолжавшейся до июля 1991 г., Айлин совершила первый полет в качестве пилота «Дискавери» (STS-63) с 3 по 11 февраля 1995 г. Она стала первой американкой – пилотом шаттла. Второй полет она выполнила с 15 по 24 мая 1997 г. на борту «Атлантиса» (STS-84) и станции «Мир», также в должности пилота.

5 марта 1998 г. NASA назначило Коллинз командиром экипажа STS-93. Звание полковника Айлин Коллинз получила в апреле 1999 г. До этого пилот Джеффри Эшби был старше ее по званию.

Выполнив свой третий полет на «Колумби» (STS-93), Айлин Коллинз стала первой в истории США женщиной – командиром космического корабля.

Айлин Коллинз замужем за Пэтом Янгсом, пилотом гражданской авиации. Их дочь Бриджит Мэри Янгс родилась 17 ноября 1995 г., через 9 месяцев и 7 дней после окончания первого полета Айлин.

Подробная биография А.Коллинз опубликована в НК №14, 1997, стр.65.

Пилот

**Джеффри Ширс Эшби
(Jeffrey Shears Ashby)**

**Капитан 1-го ранга ВМС США
389-й астронавт мира
243-й астронавт США**

Ранее опыта космических полетов не имел



Джеффри Эшби родился 16 июня 1954 г. в Далласе, шт.Техас, и вырос в горах штата Колорадо. «Вечером 20 июля 1969 г. я мыл посуду в колорадском ресторане за 1.15 доллара в час. Я увидел, как Нейл Армстронг спускался по лестнице лунного модуля Eagle, и подумал тогда, что эта работа подошла бы мне больше», – вспоминает он. В 1972 г. Эшби окончил среднюю школу в г.Эвергрин, Колорадо, а в 1976 г. получил степень бакалавра наук по механике после окончания Университета Айдахо. В 1993 г. в Университете Теннесси ему была присвоена степень магистра наук по авиационным системам.

За шестнадцать лет карьеры пилота ВМС Эшби налетал свыше 6000 часов и выполнил более 1000 палубных посадок. Он летал на палубных штурмовиках A-7E и F/A-18 в составе истребительно-штурмовых эскадрилий, базировавшихся на авианосцах Constellation, Coral Sea, Midway и Abraham Lincoln.

В 1986 г. Эшби окончил Школу боевой подготовки летчиков-истребителей ВМС Top Gun, а в 1988 г. – Школу летчиков-испытателей ВМС.

Джеффри Эшби принимал участие в операциях Вооруженных Сил США «Щит пустыни», «Буря в пустыне» и «Южный дозор» в Ираке, а также в операции по гуманитарной помощи в Сомали. Во время операции «Буря в пустыне» он выполнил 33 боевых вылета на F/A-18.

В качестве летчика-испытателя ВМС Эшби принимал участие в совершенствовании самолета F/A-18. В частности, он испытывал системы управляемого вооружения и радиоэлектронное оборудование. Эшби выполнял полеты в рамках более чем 80 программ, включая палубные испытания, а также – по применению вооружения и по летным характеристикам ночной ударной и разведывательной модификаций F/A-18 Hornet. Перед зачислением в отряд астронавтов NASA Джеффри Эшби служил в должности командира 94-й истребительно-штурмовой эскадрильи.

8 декабря 1994 г. Дж.Эшби был отобран кандидатом в астронавты NASA. В марте 1995 г. он прибыл в Космический центр им. Джонсона и приступил к ОКП в составе 15-го набора, которую закончил в июне 1996 г. с квалификацией пилота шаттла. После этого он работал помощником директора Директората по операциям летных экипажей Центра им. Джонсона.

12 сентября 1996 г. NASA назначило Эшби пилотом в экипаж STS-85, но 18 марта 1997 г. он был выведен из экипажа по личной просьбе в связи с семейными обстоятельствами.

5 марта 1998 г. Эшби был назначен пилотом STS-93. Он стал 200-м американским астронавтом, совершившим свой первый полет на борту шаттла.

Джеффри Эшби награжден крестом «Выдающийся летчик», медалью «За особые заслуги», четырьмя авиационными медалями ВМС, двумя благодарственными медалями ВМС и медалью «За отличную службу в ВМС». Он был признан лучшим летчиком-штурмовиком ВМС США 1991 г.

Эшби разведен, детей нет. Он увлекается лыжами, горными походами и кастингом (забрасывание спиннинга на точность).

Специалист полета-1



**Катерина Грейс «Кэди» Коулман
(Catherine Grace «Cady» Coleman)**

**Подполковник ВВС США
333-й астронавт мира
211-й астронавт США**

Катерина родилась 14 декабря 1960 г. в Чарлстоне, штат Южная Каролина. Имеет степени бакалавра наук по химии (1983) и доктора наук в области науки и техники полимеров (1991).

После окончания в 1983 г. Массачусеттского технологического института Коулман поступила на службу в ВВС США. В Университете Массачусеттса она занималась исследованиями по синтезу полимеров. В 1988 г. Коулман была направлена на авиабазу Райт-Паттерсон в качестве химика-исследователя.

Помимо своих непосредственных обязанностей, Катерина была добровольцем-испытателем на центрифуге в Авиационно-медицинской лаборатории им. Армстронга. Она установила несколько рекордов переносимости и выносливости во время исследований по физиологии и оценке нового оборудования.

Катерина Коулман была отобрана кандидатом в астронавты NASA в марте 1992 г. (14-я группа). В 1993 г. она окончила курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета. Первый полет она выполнила с 20 октября по 5 ноября 1995 г. на борту «Колумбии» (STS-73) с микрогравитационной лабораторией USML-2. 5 марта 1998 г. Коулман получила назначение в экипаж STS-93. Это ее второй космический полет.

Коулман замужем, детей пока нет.
Подробная биография К.Коулман опубликована в НК №22, 1995, стр.51.

Специалист полета-2



Стивен Алан Хаули
(Steven Alan Hawley)
146-й астронавт мира
76-й астронавт США

Стивен Хаули родился 12 декабря 1951 г. в Оттаве, шт. Канзас, США. Он имеет степени бакалавра искусств по физике и астрономии (1973) и доктора философии по астрономии и астрофизике (1977). С 1972 г. Хаули занимался физикой и астрономией в различных обсерваториях США.

Д-р Стивен Хаули был отобран в отряд астронавтов NASA в январе 1978 г. в составе 8-го набора. Окончив курс ОКП, он получил квалификацию специалиста полета.

Первый космический полет он совершил на «Дискавери» (STS-41D) с 30 августа по 5 сентября 1984 г. Второй полет – с 12 по 18 января 1986 г. на «Колумбии» (STS-61C) с лабораторией MSL-2. Третий полет Хаули совершил на «Дискавери» с 24 по 29 апреля 1990 г. по программе STS-31, во время которого был выведен на орбиту Космический телескоп имени Хаббла.

В июне 1990 г. д-р Хаули был назначен заместителем директора Космического центра Эймса (NASA) в Калифорнии и выбыл из отряда астронавтов. В августе 1992 г. Хаули

вернулся в Космический центр им. Джонсона и занял должность заместителя директора по операциям летных экипажей. В феврале 1996 г. Хаули вновь получил летный статус и был назначен в экипаж STS-82.

Четвертый космический полет Стивен Хаули выполнил с 11 по 21 февраля 1997 г. на борту «Дискавери» (STS-82), в ходе которого был произведен ремонт телескопа Хаббла. После полета Хаули вернулся на должность заместителя директора по операциям летных экипажей. 5 марта 1998 г. он получил назначение в экипаж STS-93.

Хаули женат, детей нет.

Подробная биография С.Хаули опубликована в НК №5, 1997, стр.76.

Специалист полета-3



Мишель Тонини
(Michel Tognini)
Полковник ВВС Франции
Космонавт CNES
275-й космонавт мира
3-й космонавт Франции

Мишель Тонини родился 30 сентября 1949 г. в г.Венсенн, Франция. Он учился в лицее Кашан в Париже, а в 1970 г. окончил военно-воздушную школу в г.Гренобль и поступил в Военно-воздушную академию в г.Салон-де-Прованс, которую окончил в 1973 г. с дипломом инженера.

После окончания академии в течение года Тонини служил в истребительной эскадре «Нормандия-Неман», проходя дополнительный курс подготовки. В 1974 – 1981 гг. проходил службу в качестве летчика-истребителя 12-й эскадры (полка) ВВС Франции на авиабазе Камбрэ. Летал на самолетах Super Mystere B2 и Mirage F1. В 1979 г. он стал командиром эскадрильи «Тигр», входящей в состав этой эскадры.

В 1982 г. Мишель Тонини прошел подготовку в Имперской школе летчиков-испытателей в Боском-Дауне (Англия) и получил соответствующий диплом. После этого его направили в Летно-испытательный центр в г.Казо (Франция), где он служил в должности летчика-испытателя, а затем в качестве главного летчика-испытателя. Принимал участие в испытаниях самолетов Mirage 2000C, Mirage 2000N и Jaguar и их систем вооружений.

Тонини налетал свыше 4000 часов на 80 типах самолетов, в т.ч. на советских МиГ-25 и Ту-154, английских Meteor, Lightning и американском F-104. Имеет квалификации летчика-истребителя, летчика-испытателя и



гражданского летчика.

18 сентября 1985 г. Мишель Тонини был зачислен в отряд космонавтов Национального центра космических исследований (CNES) Франции, а в августе 1986 г. объявлен дублером Ж.-Л.Кретьена для полета по программе Aragatz (2-й советско-французский полет). С сентября 1986 г. он был прикомандирован к CNES.

С ноября 1986 по ноябрь 1988 гг. Тонини проходил подготовку в ЦПК им. Ю.А.Гагарина в качестве космонавта-исследователя дублирующего экипажа корабля «Союз ТМ-7» (вместе с А.Викторенко и А.Серебровым) для полета на станцию «Мир» по программе Aragatz.

В 1989–1990 гг. Мишель Тонини участвовал в разработке французского многоэтажного корабля Hermes в Тулузе. В августе 1990 г. CNES отобрал Тонини для подготовки к третьему советско-французскому полету по программе Antares.

С января 1991 по июль 1992 гг. Тонини вновь готовился в ЦПК им. Ю.А.Гагарина, теперь уже в составе основного экипажа, вместе с А.Соловьевым и С.Авдеевым. Кроме того, в ЛИИ им. Громова он прошел подготовку по отработке ручной посадки на самолетах-лабораториях Ту-154 и МиГ-25, созданных по программе «Буран».

Первый космический полет М.Тонини совершил с 27 июля по 10 августа 1992 г. в качестве космонавта-исследователя на борту «Союза ТМ-15» (старт вместе с А.Соловьевым и С.Авдеевым), станции «Мир» и «Союзе ТМ-14» (посадка вместе с А.Викторенко и А.Калери). После возвращения во Францию, в 1993–1994 гг. Тонини занимался в Институте высших исследований по национальной обороне IHEDN.

В 1995 г. М.Тонини и Ж.-Л.Кретьен были откомандированы в США и вместе с кандидатами в астронавты NASA 15-го набора прошли курс ОКП в Космическом центре им. Джонсона. По окончании ОКП в июле 1996 г. Мишель Тонини была присвоена квалификация специалиста полета. После этого он получил назначение в Отделение оперативного планирования Отдела астронавтов NASA, где занимался техническими вопросами по МКС.

12 ноября 1997 г. М.Тонини был назначен в экипаж STS-93. Это его второй космический полет.

Мишель Тонини является офицером ордена Почетного легиона и кавалером национального ордена «За заслуги». Он также награжден орденом Национальной обороны, французской медалью «Аэронавтика», советским орденом Дружбы народов и российским орденом Дружбы.

От первого брака у него двое детей: сын Николая (род. 11 сентября 1975) и дочь Бенедикт (28 октября 1978). 26 апреля 1988 г. Мишель Тонини женился на Елене Васильевне Чечиной (1966 г.р.), которая в то время была инструктором по физподготовке ЦПК им. Ю.А.Гагарина. У них дочь и сын: Татьяна (17 января 1990) и Александр (14 января 1993).

Мишель увлекается парашютным спортом, теннисом, виндсерфингом, катанием на обычных и водных лыжах, бегом, микрокомпьютерами. Он хорошо владеет английским и русским языками.