

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

5 2002

4-й ремонт
телескопа
«Хаббл»

Награды
Росавиакосмоса

Российский
туристический
ракетоплан

Полет
китайского
корабля

90 лет Вернеру
фон Брауну

40 лет
женской
группе
КОСМОНАВТОВ

«Рокот» стал
коммерческим

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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

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

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

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

Web: www.novosti-kosmonavтики.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 25.04.2002 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы
г. Москва

Цена свободная

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

На обложке: Старт РН «Рокот» с КА GRACE
Фото Т. Маракушевой, ГКНПЦ

2 Пилотируемые полеты

«Колумбия» наносит «Хаббл» официальный дружественный визит

Миссия HST-SM-3B

«Хаббл» после 2002 г.

Другие задачи

«Колумбия» – два года на приколе

Подготовка прошла нелегко

Летаем или садимся?

«Хаббл» схвачен и ощипан

Первый и второй выходы

«Пересадка сердца»

А теперь «наука»...

Подъем орбиты

Расстыковка

Посадка

Оживление «Хаббла»

Хроника полета экипажа МКС-4

Стартовал «Прогресс М1-8»

Управление полетом МКС: сотрудничество или соперничество?

Третий испытательный полет «Шень Чжоу»

29 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Назначены экипажи МКС-ЭП4 и МКС-9

Экипаж МКС-5 к полету готов!

33 Искусственные спутники Земли

«Коронас-Ф»: Первые результаты

34 Запуски космических аппаратов

На орбите – европейский суперспутник (К запуску КА Envisat-1)

TDRS-I на орбите, но пока не на той...

«Том» и «Джерри» начали орбитальную гонку

«Колибри-2000»

В полете – JCSAT-2A и Astra 3A

«Протон» выносит Intelsat 903

51 Предприятия. Учреждения. Организации

Совместное предприятие по маркетингу IRDT

У командующего Космическими войсками теперь имеется свой штандарт

Ведомственные награды Росавиакосмоса

Космическое сотрудничество Индии и Бразилии

54 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Два семейства – два подхода

Метановый проект «Волга»

Испытание криогенных ступеней для Ariane 5

58 Проекты. Планы

Российский ракетоплан для прыжков в космос

60 Юбилей

«Мы – номер один на взлетно-посадочной полосе». К 90-летию Вернера фон Брауна

64 Страницы истории

Легендарный корабль «Союз» (продолжение)

40 лет первой женской группе космонавтов

72 Совещания. Конференции. Выставки

Открытие мемориального кабинета Г.С.Титова

XXIX Гагаринские чтения

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

2 Piloted Flights

Columbia Pays Official Visit To Hubble

Special shuttle mission HST SM-3B was a tremendous success and made Hubble Space Telescope more capable.

ISS Main Expedition Four Mission Chronicle: March 2002

Unapproved Work And New Problems

Reboost

Masters Of Space Manipulation

Reboost And Manipulations Again

Progress M1-7 Leaves To Deploy Kolibri

Day Of Docking With Progress M1-8

4th Expedition Stretched Out

All O.K. With The Arm

Computer Failure

Progress M1-8 Blasts Off

TsIP At Shchepkin Street

If a space launch fails, the Central Information Facility of Rosaviakosmos would become point of contact for actual and precise information for all agencies involved.

ISS Flight Control: Cooperation Or Rivalry?

Problems in ISS planning and operations as seen by Russian planners are presented in this article. During Shuttle visits, the four days schedule needs updates every day, and the Mission Control Center in Houston sometimes tries to direct crew activities beyond the agreed timeline. Also, condensate water dumps from Destiny lead to water deficit within the Russian segment, and these dumps may have contributed to the O-ring failure in a docking unit last year.

Third Test Flight Of Shen Zhou

29 Cosmonauts. Astronauts. Crews

ISS-VC4 and ISS-9 Crews Formed

Russian Interagency Commission approved Sergey Zalyotin and Frank De Winne as prime crew for the 4th Russian visiting expedition and confirmed Gennadiy Padalka and Oleg Kononenko to the crew of ISS-9.

Space Tourism: Moscow And Suburbs

The Association of Museums of Cosmonautics plans to begin tours to space facilities such as Star City, TsUP and MZ Zvezda.

ISS-5 Crew Ready For Flight

Valeriy Korzun, Sergey Treshchev and Peggy Whitson and their backups finished their mission training in Russia and passed exams. Now they are bound for Houston to finish training on the U.S. segment.

33 Satellites

Koronas-F: First Results

In images obtained by spectroheliograph RES-C onboard Koronas-F solar observatory, dynamic plasma structures were found with temperatures of 10 million Kelvin.

34 Launches

European Supersatellite In Orbit: Envisat 1 Launched

A remote descendant of the European Polar Platform of Space Station Freedom was launched well before other European components of the station.

TDRS-I In Orbit, Just Not In The Intended One

Tom And Jerry Started Orbital Race

Rocket's commercial debut: the pair of gravity research satellites was successfully launched from Plesetsk.

Kolibri-2000

First successful Russian microsatellite with both scientific and educational tasks paves way for a series of school-controlled birds. Earth imaging, tether systems and space-based e-mail service are in plans.

Leader of DDT Performed At Baykonur

JCSat 2A and Astra 3A In Flight

Proton Lofts Intelsat 903

Proton resumed commercial launches with its first Intelsat.

51 Companies. Agencies. Organizations

Awards Of Rosaviakosmos

Russian Aviation and Space Agency received from mint the first party of its departmental medals. Of six signs established by Yuri Koptev on January 31, three are named after Tsiolkovskiy, Korolyov and Gagarin. Three more will be awarded for space flight securing, assistance to space activities and the international cooperation in cosmonautics.

India And Brazil To Cooperate In Space

Joint Venture For IRDT Marketing

Space Forces Commander Received Standard

54 Launch Vehicles. Rocket Engines

Two Families, Two Approaches

Atlas 5 and Delta 4 near their first flights but commercial prospects aren't too bright.

Volga, A Methane Project

European and Russian engine companies to invest \$20 million in three years on R&D aimed to a large thrust methane engine and full-scale Volga launch vehicle.

Steering Engine For Second Generation Vehicles

Ariane 5 Cryogenic Stages Tested

58 Projects. Plans

Russian Rocketplane For Jumps Into Space

At EMZ Myasishchev, full-scale mockup of C-XXI, a reusable sub-orbital tourist spaceship, was unveiled. Sergey Kostenko, President of the Suborbital Corporation, said first flights expected in 2004-2005.

60 Jubilees

'We're Number One On Runway'

On the 90th anniversary of Wernher von Braun

64 History

Soyuz: The Legendary Spaceship (Part 2)

In Part 2, Sergey Shamsutdinov recalls the development of 7K-T/7K-TS series and reviews the missions of 21 spacecraft of these types, as well as the history of Salyut-7 crews selection and training.

40 Years Of First Woman Cosmonaut Group

Zhanna Yorkina, Tatyana Kuznetsova and Valentina Ponomaryova answer questions of Aleksandr Glushko on their experience in the first woman cosmonaut group.

72 Conferences. Exhibitions

German Titov Memorial Room Opened

In the Main Center for Tests and Operations of Space Assets, memorial room of German Titov, the late second Russian cosmonaut and Deputy Commander of the Office of Space Assets Commander, was dedicated.

The XXIX Gagarin Symposium



«Колумбия» наносит «Хабблу» официальный дружественный визит

И.Лисов. «Новости космонавтики»
Фото NASA

1 марта 2002 г. в 11:22:02 UTC (06:22:02 EST) со стартового комплекса LC-39А Космического центра имени Кеннеди был выполнен очередной (108-й) запуск Космической транспортной системы с кораблем «Колумбия». Экипаж шаттла составили командир Скотт Альтман, пилот Дуэйн Кэри, руководитель работ с полезной нагрузкой Джон Грунсуэлд и специалисты полета Нэнси Карри, Ричард Линнехан, Джеймс Ньюман и Майкл Массимино. Им предстояло выполнить модернизацию и обслуживание Космического телескопа имени Хаббла. В графике полетов шаттлов этот пуск имел обозначение STS-109.

Миссия HST SM-3B

Космический телескоп имени Хаббла (Hubble Space Telescope, HST) – это уникальная космическая обсерватория с телескопом-рефлектором диаметром 2,4 м, работающая в оптическом диапазоне и близких к нему областях УФ- и ИК-излучения. «Хаббл» был запущен 24 апреля 1990 г. на борту шаттла «Дискавери», выведен в автономный полет на следующий день и успешно эксплуатируется до настоящего времени. С приборов различного типа, камер и спектрографов, устанавливаемых в фокальную плоскость телескопа, ежедневно снимается бесценная научная информация.

Однако «Хаббл» – это и единственный КА, на котором была полностью реализована идеология модернизации и ремонта ИСЗ в ходе орбитального полета с помощью много-разовой космической системы Space Shuttle. КА был разработан на принципе модульности, так что не только все научные инструменты, но и 90% служебных компонентов могут быть заменены в полете. И уже трижды американские шаттлы запускались с «миссиями обслуживания» (Service Mission, SM) и встречались с ним на орбите, чтобы заменить отслужившие приборы и установить новую, более совершенную научную аппаратуру.

В декабре 1993 г. (HK №24 и №25, 1993) в полете, получившем обозначения STS-61 и

HST SM-1, астронавты «Индевор» установили на «Хаббл» комплект корректирующей оптики COSTAR, который устранил грубую ошибку фирмы – разработчика основного зеркала телескопа – сферическую aberrацию. Основной задачей «Дискавери» в феврале 1997 г. (STS-82, HST SM-2; HK №4, 1997) была плановая замена научных приборов.

Третья миссия обслуживания планировалась на июнь 2000 г. Однако последовательный выход из строя гироскопов системы ориентации «Хаббла» летом и осенью 1999 г. заставил разделить ее на две: срочную ремонтную – которая состоялась в декабре 1999 г. (STS-103, HST SM-3A; HK №2, 2000) и восстановила утраченную к тому моменту ориентацию телескопа – и плановую. Последняя была обозначена HST SM-3B, и сразу после STS-103 намечалась на май 2001 г. Потом она долго стояла в графике на ноябрь 2001 г., но «переползла» под давлением обстоятельств на январь и затем на февраль. В списке полетов шаттлов миссия «Колумбии» получила номер STS-109.

В январе 2002 г. Группой съемки и анализа Центра Джонсона были опубликованы результаты фотографического обзора КА HST в полете STS-103 с целью поиска ударов микрометеоритов. Обзор выполнил Скотт Келли, который сделал с заднего поста кабины 50 кадров электронной камерой при фокусном расстоянии 200 мм и 49 кадров телеобъективом (400 мм). Обнаружен и использован при анализе 571 след удара космических частиц диаметром от 2–3 мм и меньше. Наибольшее их число пришлось на квадрант -V3: около 45 следов на 1 м². Авторы отчета с сожалением отмечают, что следы микрометеоритов и частиц космического мусора на снимках неразличимы.

Основными задачами STS-109 по модернизации и ремонту «Хаббла» стали следующие (в порядке приоритета, когда в первую очередь должны быть устранены неисправности, угрожающие работе обсерватории в целом, а уже затем – проведена модернизация):

- Замена блока маховика RWA-1 (Reaction Wheel Assembly);
- Замена солнечных батарей;
- Замена блока управления электропитанием PCU (Power Control Unit);
- Снятие Камеры слабых объектов FOC (Faint Objects Camera) и установка Усовершенствованной исследовательской камеры ACS (Advanced Camera For Surveys);
- Установка системы охлаждения инфракрасной камеры-спектрометра NICMOS (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer).

Рассмотрим эти задачи, опять-таки в порядке приоритета.

Блок RWA-1 состоит из силового маховика (гиродина), вращающегося со скоростью до 3000 об/мин, относящейся к нему электрической схемы и измерительных устройств. Четыре таких блока массой по 45 кг входят в состав подсистемы ориентации в качестве исполнительных устройств, обеспечивающих наведение телескопа на объект и высокоточную стабилизацию в ходе съемки. Для работы достаточно трех RWA; четвертый блок позволяет сократить время перевода КА в нужную ориентацию и обеспечивает резервирование.

Претензии к блоку RWA-1 появились 10 ноября 2001 г. Как было записано в ежедневной сводке работы «Хаббла», в этот день в 20:35:32 UTC счетчик ошибок момента RWA-1 показал выход за допустимые пределы для двух форматов телеметрии. Если бы сбойным оказалось и третье измерение, телескоп бы автоматически вышел в защитный режим. В материалах NASA к полету STS-109 эта же история изложена иначе – возможно, в результате «творческой переработки» и упрощения: якобы внезапно пропала и в течение 7 мин не поступала телеметрия с RWA-1. Как вращался в эти минуты маховик RWA-1, осталось неизвестно ни компьютеру «Хаббла», ни инженерам на Земле. Но в этот период было отмечено два кратковременных возмущения в ориентации телескопа. Затем телеметрия возобновилась и все пошло как обычно. Однако «звонок» прозвенел, и учитывая, что следующая миссия обслуживания со-

стоит не ранее 2004 г., руководители программы решили заменить подозрительный маховик немедленно.

Интересно, что именно этот блок, RWA-1, был установлен на «Хаббл» взамен отказавшего во втором ремонтном полете, в феврале 1997 г.

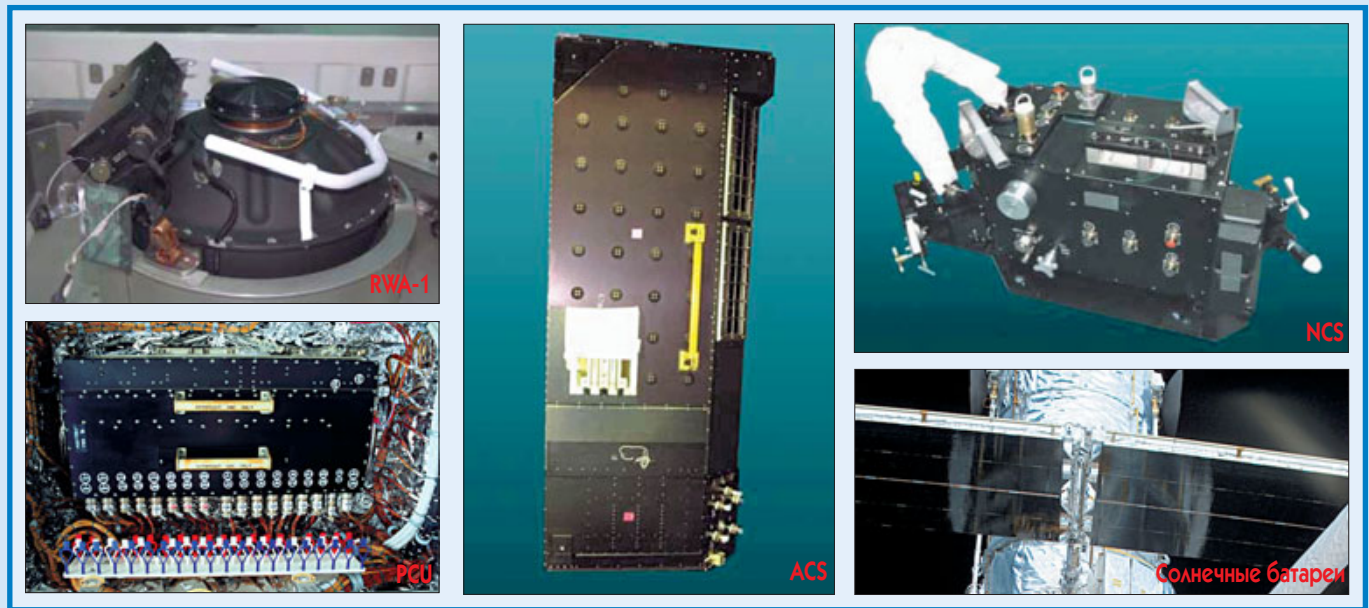
Замена солнечных батарей также выполняется второй раз – первая состоялась еще в декабре 1993 г., и в течение следующих 8 лет телескоп использовал две пары гибких СБ с кремниевыми фотоэлементами, поставленных Европейским космическим агентством. В принципе доработанные батареи SA-2 проявили себя неплохо – намного лучше, чем замена первая пара; и все же, нагреваясь на каждом витке после выхода на свет и охлаждаясь при попадании в тень, панели немного «играла», и возмущения от их движения передавались самому

телескопу. Кроме того, за 8 лет работы в открытом космосе они в значительной мере деградировали. Новый, уже третий комплект СБ отличается и по конструкции – батареи SA-3 сделаны складывающимися и жесткими, и по размеру («крыло» получилось в 1.5 раза короче). Теперь на каждом из двух приводов «Хаббл» будет стоять по две секции, каждая из которой состоит из двух панелей с фотоэлементами на арсениде галлия. Основные размеры старых и новых батарей показаны в таблице.

Панели с фотоэлементами взяты стандартные, разработанные и используемые на коммерческих спутниках связи Iridium. Всего их используется восемь. Механическая конструкция СБ (включая композитную

Space Systems в Саннивейле этот блок был модифицирован (в частности, несколько облегчена его установка на борт) и повторно испытан. Замена PCU позволит «Хаббл» распределять мощность с более эффективных солнечных батарей и успешно работать до 2010 г.

Эта операция вызывает наибольшие опасения руководителей проекта HST. Нужно будет выключить живой, работающий аппарат, рискуя тем, что включить его вновь почему-либо не удастся. Нужно будет снимать блок, который был изготовлен несъемным, и стыковать в громоздких скаффолдах и негнувшихся перчатках 36 разъемов цепей питания. Правда, Джон Грунсфелд провел много часов в гидролаборатории и сумел доказать, что замена PCU все же возможна. А выгода велика: лишь с новыми СБ и новым PCU можно будет вести



штангу, на которой крепятся секции), а также электрическая кабельная сеть для съемки мощности изготовлены в Центре космических полетов имени Годдарда NASA.

ЕКА разработало и изготовило приводы SADM (Solar Array Drive Mechanism), которые обеспечивают постоянную ориентацию батарей на Солнце. Блок управления электропитанием регулирует параметры бортовой сети, контролирует заряд шести буферных аккумуляторных батарей и распределяет мощность между потребителями. Он расположен в 4-м отсеке служебных систем. За 12 лет работы блока PCU произошла естественная деградация – вышли из строя несколько реле, контролирующих заряд аккумуляторов и распределение мощности. Кроме того, внутри PCU ослаб один винт, что повлекло некоторую потерю мощности и создало риск перегрева аккумуляторов.

Параметр	SA-2	SA-3
Длина крыла, м	12.10	7.54
Ширина крыла, м	2.97	2.44
Масса крыла, кг	154	290
Мощность после 6 лет работы, Вт	4600	5270

Примечание. Для SA-2 в таблице показана фактическая мощность, замеренная в декабре 2000 г. и составляющая 63% от исходной, а для SA-3 – расчетная мощность после 6 лет в полете. Батареи SA-2 проработали 8 лет вместо 5 лет по плану, и их фактическая выходная мощность на момент замены была на 10% выше, чем предусматривалось техзаданием.

Несмотря на то, что занимаемая фотоэлементами площадь значительно уменьшена по сравнению со старыми батареями, выходная мощность каждой батареи увеличилась на 20% за счет большей их эффективности. В конструкции панелей использован алюминий-литиевый сплав, что

позволило свести ее массу к минимуму (хотя масса гибких батарей, естественно, осталась крепление секций к приводам в меньшей степени передает на корпус КА возмущающие усилия. Меньшая площадь батарей несколько уменьшает сопротивление движению КА в верхней атмосфере и скорость снижения орбиты – как сильно, станет ясно после нескольких месяцев работы телескопа с новыми СБ. Наконец, есть и еще одно достоинство: астронавтам, обслуживающим космический телескоп, будет намного легче обходить предварительно сложенные батареи.

Новый блок PCU массой около 72 кг и размерами 1143x610x305 мм был первоначально изготовлен как запасной для «Хаббла». Замена его первоначально не планировалась, и лишь на последнем этапе производства КА были сделаны модификации, в принципе позволяющие это сделать. Когда выяснилось, что заменять PCU все-таки придется, на предприятии Lockheed Martin

наблюдения всеми приборами «Хаббла» одновременно – до сих пор на это не хватало мощности. Соответственно снизится дефицит наблюдательного времени – сейчас сумма заявок превосходит возможности аппарата в 4–6 и даже в 8 раз. Камера ACS предназначена для съемки космических объектов в ближнем инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазоне. Хотя она устанавливается вместо Камеры слабых объектов FOC, сравнивают ее обычно с основной камерой «Хаббла» – Широкоугольной и планетной камерой WF/PC-2, с которой она ближайше два года будет работать параллельно. По производительности ACS превосходит WF/PC-2 в 10 раз – за счет увеличения впятеро чувствительности датчика в красной области спектра и удвоения поля зрения. Поэтому на «глубокий обзор» выбранной площадки будет уходить менее трех суток вместо 20 на WF/PC-2, а при одинаковой экспозиции ACS сможет увидеть значительно более слабые объекты. Угловое разрешение ACS вдвое лучше, чем у WF/PC-2 в широкоугольном режиме работы, что позволит исследовать морфологию меньших по угловым размерам объектов. Еще одним занятием ACS станет поиск внесолнечных планет и контроль погоды на планетах нашей системы.

Панели с фотоэлементами взяты стандартные, разработанные и используемые на коммерческих спутниках связи Iridium. Всего их используется восемь. Механическая конструкция СБ (включая композитную

наблюдения всеми приборами «Хаббла» одновременно – до сих пор на это не хватало мощности. Соответственно снизится дефицит наблюдательного времени – сейчас сумма заявок превосходит возможности аппарата в 4–6 и даже в 8 раз.

Камера ACS предназначена для съемки космических объектов в ближнем инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазоне. Хотя она устанавливается вместо Камеры слабых объектов FOC, сравнивают ее обычно с основной камерой «Хаббла» – Широкоугольной и планетной камерой WF/PC-2, с которой она ближайше два года будет работать параллельно. По производительности ACS превосходит WF/PC-2 в 10 раз – за счет увеличения впятеро чувствительности датчика в красной области спектра и удвоения поля зрения. Поэтому на «глубокий обзор» выбранной площадки будет уходить менее трех суток вместо 20 на WF/PC-2, а при одинаковой экспозиции ACS сможет увидеть значительно более слабые объекты. Угловое разрешение ACS вдвое лучше, чем у WF/PC-2 в широкоугольном режиме работы, что позволит исследовать морфологию меньших по угловым размерам объектов. Еще одним занятием ACS станет поиск внесолнечных планет и контроль погоды на планетах нашей системы.

ACS – это сложный и весьма громоздкий (массой 395 кг и размером «с телефонную будку») инструмент для съемки в диапазоне от 115 до 1050 нм. В состав ACS входят три отдельные цифровые камеры, или каналы: широкоугольный, канал высокого разрешения и ультрафиолетовый. Их основные параметры приведены в таблице.

Параметр	WFC	HRC	SBC
Диапазон, нм	350–1050	200–1050	115–180
Размер детектора, пиксел	4096×4096	1024×1024	1024×1024
Поле зрения	200°×204"	26°×29"	35°×31"
Размер пиксела, мкм	15	21	25

Широкоугольный канал (Wide Field Channel) предназначен для обзорной съемки выбранных площадок с целью изучения природы и распределения галактик, каким оно было в ранней Вселенной и каким видим мы его сейчас. Эта трехзеркальная камера имеет поле зрения вдвое больше, чем WF/PC-2, и высокую чувствительность. Регистрирующими элементами являются две ПЗС-матрицы на 8 млн пикселей каждая. В широкоугольном канале применены посеребренные зеркала с высоким коэффициентом отражения и качественное антиотражающее покрытие самих матриц, что позволяет собрать максимальное количество света за минимальное время. Канал оптимизирован на диапазон 600–800 нм, чтобы видеть наиболее старые и удаленные объекты Вселенной – галактики и их скопления, – свет которых смещен в красную сторону спектра.

Канал высокого разрешения (High Resolution Channel) предназначен для детальной съемки квазаров и внутренних областей галактик вблизи черных дыр и для поиска внесолнечных планет. В его состав входят трехзеркальная оптическая схема, коронограф, подавляющий свет от яркого центрального объекта, ПЗС-матрица на 1 млн пикселей и поляризатор.

Ультрафиолетовый канал, официально называемый Solar Blind Channel, так как он полностью блокирует видимое излучение, предназначен для поиска горячих звезд и квазаров, а также исследования полярных сияний и погоды на планетах Солнечной системы. Канал имеет двухзеркальную оптическую схему и высокочувствительный счетчик фотонов в качестве детектора.

Камера ACS разработана Университетом Джона Гопкинса (JHU) и изготовлена ком-



панией Ball Aerospace and Technologies Corp. (г. Боулдер, Колорадо) при участии Научного института Космического телескопа (STScI) и Центра Годдарда NASA. В первоначальном проекте (HK №26, 1994) она называлась HACE (Hubble Advanced Camera For Explotation). Научный руководитель проекта – профессор JHU д-р Холланд Форд.

Система охлаждения NCS (NICMOS Cooling System) создана с целью восстановления работоспособности камеры-спектрометра NICMOS. В конструкции его штатной системы охлаждения был допущен дефект – тепловой контакт между двумя компонентами дьюара с твердым азотом. В результате многообещающий прибор проработал менее двух лет, с весны 1997 до января 1999 г., когда азот полностью испарился и охлаждение детекторов на уровне 58–60 К прекратилось.

Основным компонентом NCS является механический холодильник NCC (NICMOS Cryocooler), разработанный в Центре Годдарда и изготовленный фирмой Create Inc. (г. Гановер, Нью-Гемпшир). Теплоносителем является неон, а главным рабочим устройством – турбомашинка с компрессором, микротурбина которой имеет скорость вращения до 450000 об/мин. Уровень создаваемой вибрации очень низок, что весьма важно для работы в составе космической обсерватории. Тестирование этого устройства было проведено в октябре–ноябре 1998 г. на «Дискавери» (STS-95) в эксперименте HOST. Второй компонент NCS – это радиатор NCR, в котором циркулирует аммиак и который отводит тепло в открытый космос.

С помощью NCS детекторы NICMOS планируется охладить до температуры 75–86 К – несколько более высокой, чем обеспечивал старый дьюар, но даже более удобной для задуманных наблюдений. Более того, расчетный срок службы NICMOS будет перекрыт примерно вдвое и составит как минимум 5 лет; в принципе же система NCS может охлаждать детекторы, пока не сломается.

Для ремонта и модернизации «Хаббла» запланированы пять выходов в открытый космос, в которых примут участие две пары астронавтов: Джон Грунсфелд (его обозначение в плане работ EV1) и Рик Линнехан (EV2), Джим Ньюман (EV3) и Майкл Массимино (EV4). Первый, третий и пятый выходы выполнят Грунсфелд и Линнехан, а второй и четвертый – вторая пара астронавтов. Выходы рассчитываются на 6 час 30 мин, за

исключением второго (6 час 40 мин) и третьего (7 час). Вот как распределены задачи между выходами.

1-й выход:

- замена «крыла» солнечной батареи на стороне -V2;
- замена блока диодов DBA.

2-й выход:

- замена «крыла» солнечной батареи на стороне +V2;
- замена блока диодов DBA;
- замена гиродина RWA-1.

3-й выход:

- замена блока управления электропитанием PCU.

4-й выход:

- замена камеры FOC на камеру ACS;
- установка модулей электроники для NICMOS;
- заключительные работы по PCU.

5-й выход:

- установка холодильника NCC и его радиатора NCR.

Для выполнения этой программы в грузовом отсеке «Колумбии» находятся следующие грузы:

- в секции 4 – спейслэбовская открытая «платформа жесткой батареи» RAC (Rigid Array Carrier) общей массой 2393 кг с двумя новыми солнечными батареями SA-3, блоком диодов DBA2, элементами кабельной сети и контейнерами для NICMOS;

- в секциях 7 и 8 – «второй осевой контейнер» SAC (Second Axial Carrier) массой 2517 кг с камерой ACS, холодильником NCS, блоком управления электропитанием PCUR, кабелями CASH и теплоизолирующими крышками;

- в секции 11 – платформа FSS (Fixed Servicing Structure) массой 2111 кг со стыковочным кольцом BAPS для фиксации Космического телескопа имени Хаббла на весь период ремонтных работ;

- в секции 12 – платформа MULE (Multi Use Light Equipment Carrier) массой 1409 кг с радиатором системы NCS, модулем электроники ESM и блоком маховика RWA-1R.

Стоимость миссии HST SM-3B

Статья расходов	Сумма, млн \$
Камера ACS	76
Солнечные батареи SA-3	19
Холодильник NICMOS	21
Испытания и тренажеры	31
Планирование и разработка ПО	25
Всего	172

Примечание: стоимость подготовки и проведения полета шаттла не включена

«Хаббл» после 2002 г.

Основные «вехи» модернизации Космического телескопа имени Хаббла за весь срок его службы представлены ниже в таблице. В ней показано содержимое восьми отсеков научной аппаратуры, четырех радиальных и четырех аксиальных, после выведения и после каждой миссии обслуживания, в т.ч. и предстоящей HST SM-4. Она также будет выполнена на «Колумбии» – либо в августе 2004 г. (предварительное обозначение полета – STS-123), либо в июне 2005 г. (STS-128).

Снимаемая в полете STS-109 камера FOC осталась последним инструментом «Хаббла», которому был нужен корректирующий комплекс COSTAR. Приборы, установленные в 1993, 1997 и 2002 гг., имеют в

Направление	Финансовый год						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Разработка, млн \$	179.5	172.0	138.9	73.3	30.8	31.6	33.1
Управление полетом	1.5	5.0	5.1	5.3	5.5	5.6	5.9
Анализ данных	75.4	80.7	84.2	86.0	89.3	93.4	95.9
Всего	256.4	257.7	228.2	164.6	125.6	130.6	134.9
Количество ставок	172	174	170	121	83	86	86

находился на борту во время его запуска. С этим комплектом научной аппаратуры он будет эксплуатироваться до 2010 г., после чего, по-видимому, будет снят шаттлом с орбиты. Правда, срок баллистического существования на высоте около 600 км составляет несколько десятков лет, и «утилизация» «Хаббла» может быть отложена на будущее. Преемником его в классе больших оптических обсерваторий должен стать Космический телескоп нового поколения NGST.

Отсек НА	STS-31 Апр 1990	STS-61 SM-1 дек 1993	STS-82 SM-2 фев 1997	STS-103 SM-3A дек 1999	STS-109 SM-3B мар 2002	STS-123 SM-4 авг 2004
Radial +V2	FGS-1		FGS-1R			
Radial -V3	FGS-2			FGS-2R		
Radial -V2	FGS-3					FGS-3R
Radial +V3	WF/PC	WF/PC-2				WFC-3
Axial +V3/+V2	FOC				ACS	
Axial +V2/-V3	HSP	COSTAR				COS
Axial -V3/-V2	GHRS		STIS			
Axial -V2/+V3	FOS		NICMOS			

ACS – Advanced Camera For Surveys, Усовершенствованная исследовательская камера (оптик. и УФ-диапазон)
 COS – Cosmic Origins Spectrograph, Спектрограф космических источников
 COSTAR – Corrective Optics Space Telescope Axial Replacement, комплект корректирующей оптики
 FGS – Fine Guidance Sensor, датчик точного гидирования
 FOC – Faint Objects Camera, Камера слабых объектов (УФ)
 FOS – Faint Objects Spectrograph, Спектрограф слабых объектов
 GHRS – Goddard High Resolution Spectrograph, Годдардовский спектрометр высокого разрешения
 HSP – High Speed Photometer, Высокоскоростной фотометр
 NICMOS – Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer, Камера ближнего ИК-диапазона и многообъектный спектрометр
 STIS – Space Telescope Imaging Spectrograph, Видовой спектрограф Космического телескопа
 WF/PC – Wide Field/Planetary Camera, Широкоугольная и планетная камера (оптический диапазон)

своих оптических схемах средства компенсации дефекта главного зеркала. Поэтому в полете 2004 г. COSTAR будет заменен четвертым осевым инструментом – спектрографом COS. Этот инструмент создается для спектральных наблюдений в ближнем и среднем ультрафиолете, в котором выгодно наблюдать молодые горячие звезды и квазары, определять состав и характер межзвездной среды. Он будет полезен в решении вопроса об образовании крупномасштабных структур в ранней Вселенной. Спектрограф разрабатывается совместными усилиями Университета Колорадо и компании Ball.

Одновременно вместо WF/PC-2 будет установлена новая, более совершенная камера с новейшей ПЗС-матрицей в качестве средства регистрации. Одной из особенностей камеры WFC-3 будет канал ближнего ИК-диапазона. Эту разработку ведут Центр Годдарда и Лаборатория реактивного движения NASA, фирма Ball и Научный институт космического телескопа.

Для повышения характеристик инструментов ACS и STIS и обеспечения возможности их одновременной работы в полете HST SM-4 телескоп будет дооснащен системой охлаждения ASCS (Aft Shroud Cooling System).

На эксплуатацию «Хаббла» и на создание перечисленных систем расходуются значительные средства. Текущий прогноз расходов на 2001–2007 гг. показан в таблице.

Таким образом, в 2004 г. Космический телескоп имени Хаббла будет оснащен пятью инструментами, ни один из которых не

уменьшена более чем на 450 кг за счет съема кабельной сети для измерительных устройств, которые корабль нес в четырех самых первых полетах 1981–1982 гг., и

замены части плиток теплозащиты менее тяжелыми «кодеялами».

Первый шаттл был построен слишком тяжелым, и без «похудения» ему было бы очень трудно добраться до станции со сколько-нибудь разумным полезным грузом. А сейчас один такой полет (STS-118) уже планируется на октябрь 2003 г., правда, после дополнительной модификации «Колумбии». В полете STS-118 на МКС будут доставлены экипаж 8-й основной экспедиции и грузы в модуле Spacelab. Стыковочная система на «Колумбию» будет переставлена с «Дискавери», который должен был выполнить этот полет, но не успевает из-за задержки с началом ремонта (см. врезку на с.6).

Всего после 1981 г. на «Колумбии» было выполнено 1540 изменений, и даже количество плиток теплозащиты было уменьшено на 5500. Стоимость работ, выполненных в 1999–2001 гг., оценивается в 164 млн \$.

Подготовка прошла нелегко

Когда в начале марта «Колумбия» вернулась из Палмдейла во Флориду (НК №9, 2001, с.9), запуск еще планировался на но-

Другие задачи

В полетное задание STS-109 включено два дополнительных эксперимента технического характера – по навигации с помощью системы GPS и по определению характеристик при посадке с боковым ветром; 8 экспериментов медицинского характера и образовательная программа, предусматривающая создание 20-минутных видеороликов и сеансы связи со школами.

«Колумбия» – два года на приколе

Свой 26-й космический полет «Колумбия» закончила 27 июля 1999 г., а 24–25 сентября она была доставлена в Палмдейл (Калифорния) для инспекции, ремонта и модернизации. Процесс этот растянулся на полтора года и включал замену старого приборного оборудования кабины «Колумбии» многофункциональными дисплеями системы MEDS. Чтобы не рассказывать еще раз об этой системе, напомним, что перед «Колумбией» так же был переоснащен «Атлантис» (НК №7, 2000, с.14–15).

Помимо установки т.н. «стеклянной кабины», на «Колумбии» было выполнено 133 усовершенствования, повысивших ее безопасность и надежность. Была улучшена защита радиаторов системы терморегулирования против частиц космического мусора (введены дополнительные клапаны, позволяющие отсекал поврежденные участки). Усилена тепловая защита передних кромок крыльев. Сделан более прочным пол кабины экипажа, который теперь выдерживает ударную нагрузку в 20g. Проверено более 345 км бортовой кабельной сети (после аварийной ситуации при запуске 22 июля 1999 г., вызванной коротким замыканием на борту, это было более чем актуально), примерно в 1000 случаев (!) выполнен ремонт, введена дополнительная изоляция кабелей в местах, где они могут быть повреждены при обслуживании. Наконец, были проложены кабели, делающие в принципе возможной установку стыковочной системы ODS и стыковку «Колумбии» с МКС. Одновременно сухая масса орбитальной ступени была



На эмблеме миссии STS-109 изображены космический телескоп «Хаббл» и шаттл «Колумбия», пролетающие над Северо-Американским континентом. Внутри апертуры телескопа видно знаменитое Hubble Deep Field Image – великолепное изображение миллиардов звезд и галактик во Вселенной, полученное орбитальным телескопом. Deep Field Image символизирует все великие открытия, которые сделала возможной работа «Хаббла» за последние 10 лет, и все то, что будет получено после установки экипажем STS-109 усовершенствованной камеры ACS. Телескоп показан с уменьшенными, более крепкими и эффективными панелями солнечных батарей, которые также установят астронавты. По периметру эмблемы помещены фамилии членов экипажа «Колумбии». – Л.Р.

Палмдейл закрывается

5 февраля было объявлено решение Управления космических полетов NASA об изменении места ремонта и модернизации орбитальных ступеней системы Space Shuttle: с авиазавода Boeing North American в Палмдейле, где они были выпущены 20 лет назад, эти работы переносятся в Космический центр имени Кеннеди. Сделано это с единственной целью: снизить их стоимость за счет отказа от транспортировки и сосредоточения сил и средств.

До настоящего времени NASA располагало двумя объектами для ремонта и модификации шаттлов – в Палмдейле (Калифорния) и в Центре Кеннеди. Фактически же во всех случаях, кроме модификации «Дискавери» в 1992 г., работы проводились в Калифорнии. «Очевидно, что в современной финансовой обстановке более разумно выполнять эту работу на месте запуска», – заявил 5 февраля руководитель NASA Шон О'Киф.

Принятое решение было легко предсказать – еще 30 августа 2001 г., при прежнем шефе NASA Дэне Голдине, ответственной за наземное обслуживание шаттлов компании United Space Alliance было дано разрешение нанять несколько сот сотрудников и готовить их к предстоящим работам. Решение ожидалось в середине сентября, но задержалось из-за атаки террористов против США, а затем и смены власти в NASA.

Интересно, что перенос ремонта шаттлов во Флориду был предложен еще в 1994 г., но в течение 8 лет калифорнийские законодатели в Конгрессе успешно блокировали его.

Так случилось, что сейчас в очереди на модификацию снова оказался корабль «Дискавери». С августа 2001 г. в ожидании решения эта орбитальная ступень хранилась в одном из отсеков VAB, а 28 января была установлена в 3-м отсеке OPF, на освобожденное «Колумбией» место. Здесь, видимо, и будет проходить модификация «Дискавери» – официально о месте проведения работ NASA не сообщает по условиям секретности.

Первый полет «Дискавери» после модификации запланирован на февраль 2004 г. (STS-120).

ябрь 2001 г. В 1-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней (OPF) орбитальную ступень «раздели» – сняли имитаторы отдельных элементов конструкции, использованные во время авиационной транспортировки – и начали межполетное обслуживание. 8 мая «Колумбию» переставили в 4-й высокий отсек Здания сборки системы (VAB) – нужно было освободить место для вернувшегося из космоса «Индевора». А 29 мая, когда «Атлантис» освободил место в 3-м отсеке OPF, «Колумбия» была поставлена туда и предстартовая подготовка началась уже всерьез.

В сентябре корабль был оснащен тремя блоками двигателей орбитального маневрирования (OMS) и ориентации (RCS) – носовым и двумя хвостовыми. Уже после установки боковых блоков, в начале октября, в местах крепления были обнаружены продолговатые отверстия и возникли сомнения

в несущей способности конструкции. Именно в этот момент старт перенесли с 17 января на 14 февраля, а сомнения в итоге решили трактовать в пользу конструкции. Между 9 и 13 ноября на «Колумбию» установили три основных двигателя SSME.

В ходе подготовки потребовалось снять и отремонтировать носок фюзеляжа, сварить заново магистрали перекрестного питания установок OMS, покрасить среднюю часть корпуса корабля, доработать дисплеи предупредительной сигнализации в кабине. Замен было немного: все же корабль пришел «чистеньким». Летом в кабине установили новые иллюминаторы №1 и №2, а в грузовом отсеке – более мощные светильники. Затем пришлось заменить разъем гидромагистрали вспомогательной силовой установки APU.

В середине декабря появились замечания к установке APU №3 в целом, и она была заменена. Одновременно появилась необходимость включить в план полета замену блока RWA-1 на «Хаббле», и это вызвало отсрочку старта с 14 на 21 февраля, а затем и на 28 февраля.

16 января «Колумбию» перевезли в 3-й высокий отсек VAB для стыковки со связкой «внешний бак – твердотопливные ускорители». После успешно выполненных испытаний 23 января в 07:48 EST была сделана попытка вывоза космической транспортной системы на старт. Однако не проехала и десятка метров, транспортёр встал: «полетел» подшипник в системе рулевого управления одного из четырех его «тягачей», а именно тягача D. Задним ходом транспортёр вернулся в VAB. Ремонт и проверка транспортёра заняли двое суток, потом ждали погоды, и только 28 января в период с 06:37 до 13:03 «Колумбия» была вывезена на старт.

Здесь 31 января и 1 февраля состоялся пробный предстартовый отсчет с участием экипажа, после которого в APU №3 был заменен дефектный датчик. 7 февраля при заправке окислителя системы OMS/RCS был отмечен отказ тарельчатого клапана в разьеме заправочной гидромагистрали в районе правого блока OMS, и его пришлось заменить.

Инструменты и грузы для ремонта «Хаббла» готовились в Здании вертикальной подготовки (VPF) в промышленной зоне Центра Кеннеди. Платформы с грузами были помещены в ГО «Колумбии» 18 февраля, причем проблемы возникали до самого последнего дня. Разработчики решили вдруг заменить летный экземпляр RWA-1R запасным, и лишь вечером 15 февраля после тестирования запасного устройства решили, что в этом нет необходимости. Интерфейсный тест 21 февраля и комплексный тест с участием центров Годдарда и Джонсона 22 февраля показали, что с новыми компонентами «Хаббла» все в порядке.

Экипаж Скотта Альтмана прилетел на космодром 25 февраля вскоре после полуночи. А утром, в 10:00 EST, в 1-м зале Центра управления запусками с отметки T-43 час был начат предстартовый отсчет. Старт был назначен на 28 февраля в 06:48:14 EST при 66-минутном стартовом окне. Отсчет тоже прошел негладко. Может, сказался визит-эффект – на запуске впервые присутствовал новый администратор NASA Шон О'Киф?

Еще в середине февраля появилось подозрение в недостаточной прочности болтов, на которых к трем APU крепились гидронасосы. Это замечание сняли только 26 февраля. В этот же день – всего за двое суток до пуска – удалось закончить работы в грузовом отсеке и закрыть его створки. И в этот же день была выявлена неисправность регулятора на наземной аппаратуре, до устранения которой было нельзя провести заправку криогенных компонентов бортовой системы электропитания.

Вызванную этим задержку удалось наверстать, но тут вмешалась погода. Прогноз на утро 28 февраля, составленный накануне метеослужбой 45-го космического крыла ВВС, говорил, что после прохождения холодного фронта будет очень холодно – всего +3.3°C. В сочетании с северо-западным ветром в 5 м/с и влажностью 73% это было как раз на грани допустимых условий пуска, введенных в 1986 г. после гибели «Челленджера». Во второй половине дня 27 февраля запуск был отложен на сутки – 1 марта должно было быть уже +12°.



Последним, кажется, вопросом, нервировавшим стартовиков и всех причастных к запуску, было замечание к подшипникам шасси. 26 февраля вдруг выяснилось, что восемь подшипников перед установкой не были должным образом термообработаны – этот процесс упрочняет их и позволяет выдерживать нагрузки при посадке. Как оказалось, именно в этой серии вместо +500° подшипники нагревали только до +300°. Замена потребовала бы нескольких недель и увоза корабля со старта. Лишь 28 февраля эксперты NASA пришли к выводу, что данное замечание не препятствует выполнению полета: «технических ограничений, которые бы повлияли на посадку STS-109, нет». Вечером этого дня разрешение на старт было дано.

Летаем или садимся?

Итак, по хьюстонскому времени – дальше в хронике полета используется именно оно – запуск состоялся 1 марта в 05:22:02, точно в назначенную секунду, за полчаса до восхода солнца и в счастливый момент недолгого проявления погоды. В момент старта «Хаббл» находился к западу от Сарасоты (Флорида), то есть почти точно над космодромом.

В 05:30:52 «Колумбия» была выведена на переходную орбиту с наклоном 28.5° и высотой примерно 55x574 км. Вблизи апогея, в 06:07 Альтман и Кэри выполнили маневр довыведения OMS-2, увеличивший перигей примерно до 195 км. Такая орбита позволяла за двое суток обогнать «Хаббл» на виток и спокойно, без спешки сблизиться с ним.

Более точные значения параметров начальной орбиты, рассчитанные по орбитальным элементам «Колумбии», составили:

- > наклонение орбиты – 28.464°;
- > минимальная высота – 194.2 км;
- > максимальная высота – 575.0 км;
- > период обращения – 92.107 мин.

В каталог Космического командования США «Колумбия» была внесена под номером 27388 и с международным обозначением 2002-010A.

Обычно первый день полета шаттла бывает кратким и неинтересным. Экипаж консервирует те системы орбитальной ступени, которые нужны только во время выведе-

Суда-спасатели Liberty Star и Freedom Star в субботу 2 марта доставили в Порт-Канаверал ускорители от запуска STS-109, однако из-за плохой погоды их разгрузка состоялась с задержкой. По предварительным данным, необычных повреждений ускорителей нет.

ния, и запускает аппаратуру, обеспечивающую полет по орбите. Собирается и запускается компьютерная сеть – не та, которая управляет системами челнока, а та, с помощью которой выполняется полетное задание и проводятся эксперименты.

На этот раз получилось по-другому. Если сам запуск прошел без каких-либо замечаний, то вскоре после начала орбитального полета ЦУП-Х заметил низкий расход теплоносителя в одном из двух фреоновых контуров, входящих в состав активной сис-

темы терморегулирования и охлаждающих электронику и саму кабину «Колумбии» – а именно контура №1, выходящего в грузовой отсек вдоль левого борта. Как было официально объявлено, расход был лишь немного выше минимально допустимого (96 кг/час).

Не могу удержаться от того, чтобы процитировать хотя бы часть того бреда, который выплеснулся на страницы Интернета, а затем и в печать, после этого сообщения. Вот например: «По словам специалистов, взорваться челнок может только при приземлении, поэтому сейчас прекращать полет бессмысленно... Во время приземления плохая работа системы охлаждения может привести к разгерметизации обшивки и, как следствие, гибели корабля и экипажа... Зарботает система охлаждения или нет – станет известно только во время приземления, когда менять что-либо будет уже поздно. С другой стороны, долго оставаться на орбите они также не могут, так как запас воздуха и пищи на корабле ограничен. В крайнем случае можно пристыковать челнок к МКС, но тогда все равно придется запустать на орбиту дополнительные ракеты с едой, водой и воздухом. А сейчас ни у США, ни у России готовых к старту ракет с продуктами нет». Это gazeta.ru так постаралась.

«А теперь – правильный ответ». К защите корабля от нагрева при торможении в

ет и экипаж даже не чувствует разницы. Но если один контур из двух отказывает, правила и здравый смысл требуют срочной, в течение суток, посадки. Потому что причина неизвестна – хорошо, если это датчик барахлит или, что самое вероятное, «сработало» случайное загрязнение. Но ведь может оказаться и так, что вслед за первым контуром откажет и второй.

И вот тогда избежать катастрофы почти невозможно. Через два часа после прекращения охлаждения перегреются и выйдут из строя топливные элементы, питающие «Колумбию» энергией. Прекратят работать компьютеры, без которых шаттл просто не сможет пройти атмосферу и выйти на посадочный комплекс. И – все. Мизерный шанс появляется, если в течение часа после отказа кораблю случайно «подставится» посадочная возможность на запасную полосу. Тогда на время до тормозного импульса нужно выключить на борту абсолютно все, перед самым торможением запустить одну батарею топливных элементов, включить один управляющий компьютер, один навигационный блок и сходить с орбиты без какого-либо резервирования. Когда первая батарея перегреется, включить две остальные – и как будто их хватит до посадки. А может и не хватить.

Этот риск абсолютно неприемлем. И поэтому если бы расход в контуре №1 продолжил падение и ушел бы под «красную ли-



Экипаж STS-109:
Слева направо (нижний ряд): Нэнси Карри, Скотт Альтман и Дуэйн Кэри.
Верхний ряд: Джон Грунсфелд, Ричард Линнехан, Джеймс Ньюман и Майкл Массимино

атмосфере фреоновая система не имеет никакого отношения – там работает пассивная теплозащита корпуса и крыльев. Так что никакого взрыва, прогара и так далее – не будет. Никакая стыковка «Колумбии» к МКС, естественно, невозможна, и даже не из-за отсутствия стыковочной системы, а из-за совершенно разного наклона орбиты (28.5° и 51.6°). В общем, вольный полет фантазии автора, из которого я привел еще не самые «веселые» детали.

Однако с точки зрения выполнения задач полета положение было нешуточное. Нет, для охлаждения бортовой аппаратуры одного работающего контура вполне хвата-

нию», полет «Колумбии» был бы прерван уже 2 марта. К нему, к этому показателю, и было приковано внимание специалистов ЦУП-Х. Придется ли садиться завтра на базу Эдвардс – во Флориде-то погода плохая?

А тем временем около 10:30 пилоты Альтман и Кэри провели первую коррекцию орбиты для предстоящей встречи с «Хабблом», доведя высоту орбиты до 205.7x574.9 км. Остальные члены экипажа помогли перевести корабль в режим орбитального полета, настроили компьютерную сеть, принтер, велоэргометр, убрали аварийно-спасательные скафандры и открыли люк во внутреннюю шлюзовую камеру.

В 12:22 астронавты были отправлены отдышать.

Второй рабочий день на «Колумбии» начался 1 марта в 20:22. И сразу же Хьюстон сообщил главную новость: расход фреона в 1-м контуре стабилен и, кажется, полет прерывать не придется. До принятия окончательного решения экипажу было разрешено работать по плану 2-го дня полета. В беседе с корреспондентами в этот день Скотт Альтман признался, что поначалу не осознал всей серьезности проблемы.

В 23:10 CST (05:10 UTC) пилоты провели вторую коррекцию, и опять очень небольшую – с подъемом до 207.8×575.3 км. Третий маневр был выполнен 2 марта в 09:48 и дал 210.1×575.1 км.

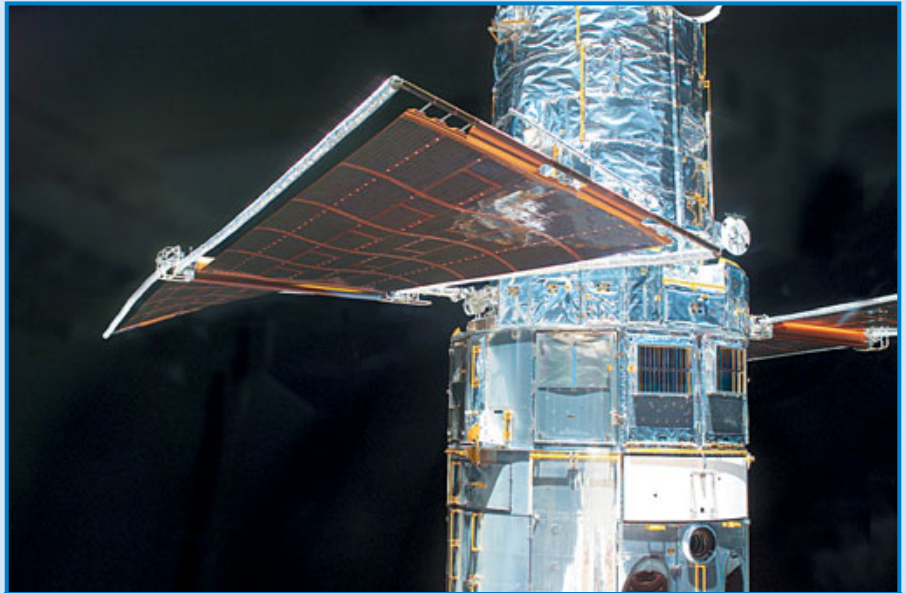
Грунсфелд, Линнехан, Ньюман и Массимино провели день в проверках четырех скафандров, в которых им предстояло ремонтировать «Хаббл», и подготовили шлюзовую камеру. Давление в кабине было снижено до 530 мм рт.ст. – причем, судя по плану, не в один прием; накануне астронавты не включили регулятор на уровень 760 мм, и с этого момента в течение суток давление медленно стравливалось. Выходящие астронавты приняли по 325 мг аспирина.

Скотт Альтман, Дуэйн Кэри и Нэнси Карри проверили те средства, с помощью которых шаттл осуществляет сближение с заданным космическим объектом. Платформа FSS в грузовом отсеке была развернута для приема «Хаббла». Нэнси запитала манипулятор RMS и убедилась в его работоспособности. Командир участвовал в осмотре грузового отсека камерами манипулятора, Майкл Массимино помогал Нэнси, а Рик Линнехан возился с фото- и телеаппаратурой.

Вечером выяснилось, что первые сообщения здорово лакировали действительность. На самом деле расход фреона в 1-м контуре перед раскрытием створок грузового отсека и подключением радиаторов был не выше, а все же ниже допустимого. Чтобы не срывать полет, руководители решили, что во время схода с орбиты снизят нагрузку на систему, не включив часть аппаратуры! Зато теперь, через сутки после старта, пришла уверенность в том, что утечки из контура нет, а следовательно, ситуация не должна ухудшиться. Скорее всего – засорился фильтр. «Дискуссия все еще продолжается... – передал на борт оператор ЦУП-Х, – но мы смотрим со все большим оптимизмом на перспективу продолжения полета».

2 марта уже после того, как экипаж ушел спать, ЦУП-Х объявил, что положение стабильно и неисправный контур все же может обеспечить успешную посадку, а потому полет не будет прерван и пройдет по

«Хаббл» прервал свою программу наблюдений 1 марта в 18:24 UTC. После этого запасной центр управления, расположенный в Центре Годдарда в Гринбелте, снимал техническую информацию и готовил аппарат к встрече с шаттлом – 2 марта в 13:02 UTC закрыл крышку телескопа, затем убрал остронаправленную антенну HGA и повернул солнечные батареи на 90° так, чтобы они не мешали захвату манипулятором.



Захват произведен. «Паруса» по ветру

программе, без каких-либо изменений. Кризис завершился, и вовремя: начиналась напряженная работа.

«Хаббл» схвачен и ощипан

А поэтому 3-й день ЦУП-Х начал с музыки из фильма «Миссия невыполнима» и объявил экипажу, что все пойдет по плану. 2 марта чуть позднее 22:00 Альтман и Кэри включили два двигателя OMS на 3.5 мин и подняли перигей более чем на 320 км. Между прочим, эта коррекция была наибольшей по приращению скорости (101 м/с) за всю историю полетов шаттлов и соответствовала импульсу, обычно достаточному для схода с орбиты!

Через два витка «Колумбия» зашла в хвост «Хаббл» и с расстояния 14 км пилоты начали сближение с ним. Нэнси Карри – третий человек на летной палубе корабля – готовила к работе манипулятор. Остальные в процессе пока не участвовали – они готовили и проверяли инструмент для выходов, толкаясь вчетвером на небольшом пространстве средней палубы, равной по площади кухне в «хрущобе». Когда же телескоп стал виден, работа нашлась уже всем. Джон Грунсфелд сидел на связи и фотографировал аппарат, с которым уже работал в полете STS-103. «Как здорово встретиться со старым другом», – сказал он, в первый раз поймав «Хаббл» в бинокль. Джим Ньюман отслеживал по компьютеру траекторию сближения, Рик Линнехан считывал с лазерного дальномера расстояние, а Майкл Массимино ассистировал многоопытной Нэнси.

Альтман подошел к цели снизу до расстояния в 11 м, и 3 марта в 03:31 CST (09:31 UTC), с опозданием на 18 мин по сравнению с графиком, Карри захватила космический телескоп манипулятором за специальный такелажный узел. «Хьюстон, «Хаббл» у нас на руке», – доложил командир. Час спустя, в 04:32, Нэнси установила огромную машину на платформу FSS, где «Хаббл» был надежно зафиксирован. После срабатывания трех замков Грунсфелду и Линнехану осталось только перевести HST на бортовое питание.

Больше всего, наверное, волновались в эти минуты сотрудники ЕКА, потому что предстояло свернуть старые солнечные ба-

тареи. Сначала нужно было убедиться, что они вообще остались целы. Еще в декабре 1999-го на снимках Скотта Келли разработчики батарей нашли в нескольких местах торчащие концы силового набора – в качестве такового выступали рояльные струны длиной по 2.4 м, удерживающие вместе сегменты фотоэлементов. По-видимому, они частично оторвались под действием циклических перепадов температуры от +60 до -85°С. Поэтому с такой радостью в Зале управления ПН шаттлов в ЕКА услышали доклад экипажа: «Рады видеть, что батареи в порядке». А когда Карри дала детальную TV-картинку, в этом убедился и главный спец по европейским батареям Лотар Герлах.

Время с 07:00 и 10:00 заняло сворачивание солнечных батарей. Делалось это на свету на двух витках, чтобы сами батареи и механизм, бездействовавший в течение 8 лет, прогрелись. На первом витке – наклон аппарата до угла 75° и разворот против часовой стрелки, после которого в сторону кабины смотрит не квадрант -V3, а сторона -V2 с левой солнечной батареей. С 07:23 до 07:28 – сворачивание левого «крыла». Далее разворот «Хаббла» по часовой стрелке на 180° и на втором витке (08:40–08:46) – уборка правого «крыла» +V2. И наконец – последний разворот в исходное положение и обратный наклон.

Операцию несколько осложнили неисправные микровыключатели, но главное – «полотнища» батарей свернулись. С облегчением вздохнули все – в Хьюстоне, в Гринбелте, в Европе и, конечно, на борту. Около полудня ЦУП-Х поблагодарил экипаж за работу и пожелал спокойной ночи.

Первый и второй выходы

Пять выходов в этом полете нанизаны друг на друга, как звенья цепи. Пока не выполнено одно задание, нельзя перейти к другому. Сначала нужно установить новые солнечные батареи с блоками диодов DBA, так как они помогут корректно отключить питание «Хаббла». Это два выхода. Затем самая сложная работа с непредсказуемым результатом, напоминающая операцию на

сердце – эта аналогия тем более уместна, что на «глазах» операцию уже сделали в 1993 г., а «мозг» поменяли в 1999-м. Если после замены блока PCU «Хаббл» оживет, можно заняться дооснащением его новой камерой и холодильником. А если случится беда – какой будет в этом смысл?

Джон Грунсфелд и Рик Линнехан должны были выйти в грузовой отсек 4 марта в 00:30. Они опоздали совсем чуть-чуть: в 00:30 разгерметизировали шлюзовую камеру, две минуты спустя открыли люк и в 00:37 начали выход. Выйдя из ШК над Сахарой, Джон произнес дежурную фразу «ух ты, какой замечательный вид» и объявил цель всех предстоящих работ: «Привет, мистер Хаббл-телескоп. Мы пришли дать тебе больше силы».

привели телескоп в такое состояние, чтобы его можно было в любой момент отстыковать. Правило есть такое – шаттл должен иметь возможность срочного приземления, если вдруг потребуется.

Выход был осложнен тем, что у Грунсфелда со скафандра не шла телеметрия по кислороду, уровню питания и другим параметрам, и ему приходилось периодически зачитывать вслух показания приборов.

В 07:22 ЦУП-Х подтвердил, что тестирование СБ, ее привода и блока диодов оказалось успешным. Наддув шлюзовой камеры был начат в 07:38. Первый выход STS-109 продолжался 7 час 01 мин, на полчаса дольше запланированного.

5 марта в 00:34 ШК «Колумбии» была разгерметизирована вновь, и в 00:40 в от-

«Пересадка сердца»

Третий и самый сложный выход начался 6 марта с опозданием на два часа. Примерно за 25 мин до расчетного момента разгерметизации, то есть сразу после полуночи по хьюстонскому времени, из бака системы охлаждения скафандра Грунсфелда неожиданно полилась вода. Как потом выяснилось, виноват был один из клапанов. «Я слежу за скафандром Джона, – доложил его помощник Джим Ньюман, – и тут около аккумулятора большой пузырь воды». «Спина скафандра изрядно намочила», – добавила Нэнси Карри.

Вытекшую воду пришлось убирать полотенцами, а ЦУП-Х распорядился, чтобы Грунсфелд использовал скафандр Ньюмана. Точнее, взял его рюкзак СЖО и кирасу и



Старая пленочная батарея свернута и упакована



Монтаж новой солнечной батареи

Для Джона этот выход был третьим, для Рика – первым. Новичка везла на манипуляторе Нэнси Карри, а опытный Грунсфелд перемещался самостраховкой. Примерно час они потратили на вынос инструментов и подготовку рабочих мест – одного на манипуляторе и второго на самом телескопе. Убрав механизм развертывания правой батареи SA2, астронавты разделились: Грунсфелд остался расстыковывать разъемы кабелей, соединяющих ее с диодным блоком DBA (который обеспечивает одностороннее движение тока – от СБ к аккумуляторам), а Линнехан принес и поставил защитную крышку камеры WF/PC-2. В 02:22 они сняли батарею SA2, а затем и относящийся к ней блок DBA. Рик принес новый блок DBA2 и передал Джону, который и установил его на место и подстыковал кабель питания P601 и кабели от блока контроля DBC, управляющего двумя диодными блоками.

Вдвоем они сняли с платформы RAC правую солнечную батарею SA-3, принесли на место, и к 04:30 Рик Линнехан ее установил. Пока Джон подключал кабели, Рик стал упаковывать старую SA-2. На это ушло много времени, так как один из четырех замков контейнера не хотел закрываться. Все же Линнехан справился с этой работой, а затем раскрыв панели новой батареи и зафиксировал их, а Грунсфелд закончил электрические соединения.

После этого Рик и Джон поменялись местами и доделали разные мелочи, а потом

крытый космос вышла вторая пара – Джим Ньюман (4-й выход) и Майкл Массимино (новичок). «Рад возвращению, – произнес Ньюман, – сегодня хороший день для космической прогулки».

Циклограмма их выхода на 3/4 повторила план работы Грунсфелда и Линнехана, с той лишь разницей, что работали они с левой солнечной батареей. Повторилась даже заминка с закрытием замков контейнера со старой батареей. В дополнение к этому Массимино снял пять из шести болтов, фиксирующих дверцы 2-го, 3-го и 4-го отсеков «Хаббла», чтобы уменьшить объем работ в третьем выходе.

Когда в 04:50 они закончили со второй SA-3, Джим распаковал запасной блок RWA-1R, а Майкл открыл створку 6-го отсека телескопа и снял старый гиродин RWA-1. Произошел взаимовыгодный обмен; в 05:58 Массимино поставил RWA-1R на место, а Ньюман упаковал старый блок и сделал затем несколько подготовительных операций для 3-го и 5-го выходов. Наконец, Джим и Майкл проверили состояние болтов на нижнем днище телескопа, на крышках, под которыми стоят инструменты NICMOS и STIS, и заменили одну панель.

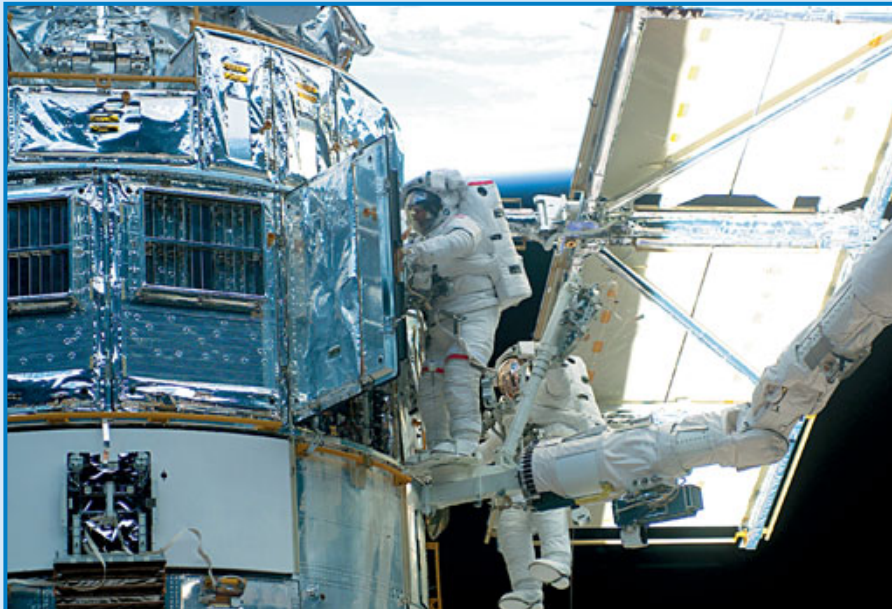
В 07:11 центр управления Космическим телескопом сообщил, что гиродин RWA-1 подключен штатно и работает без замечаний. Батарея уже была проверена, и в 07:56 астронавты закончили выход; он продолжался 7 час 16 мин вместо 6 час 30 мин по плану.

пристыковал к ней свои рукава и штанины. В таком виде Джон и пошел за борт в 02:28 вместе с Риком, который все это время терпеливо дожидался напарника в шлюзовой камере.

К этому моменту «Хаббл» уже должен был быть «под наркозом» – планировалось, что операторы гринбелтского центра снимут питание с систем аппарата около 22:30. Фактически это было сделано в 03:37, после начала выхода и непосредственно перед «операцией». Крайне нежелательно было оставлять «Хаббл» без питания более чем на шесть часов, потому что уже после 10-часового охлаждения приборы и системы КА просто замерзли бы.

Нэнси Карри подвезла Линнехана к 3-му и 2-му отсекам «Хаббла», чтобы он отключил там и там по три разъема никель-водородных аккумуляторных батарей и закрыл их временными крышками. Грунсфелд тем временем обошел телескоп кругом, устанавливая временную теплоизоляцию на все «нежные» компоненты – два блока DBA2 и 5-й и 10-й отсеки с их аппаратурой – и закрыл крышки двух звездных камер FHST. Справившись с этим, Джон принес с платформы SAC специнструмент для отвода кабельной сети и отстыковки разъёмов.

И вот Рик и Джон вскрыли 4-й отсек и приступили к главной части операции. Линнехан снял с блока распределения питания PDU шесть предохранителей, которые затрудняли доступ к круглым разъемам на левой стороне управляющего блока PCU, и по-



Третий выход. Замена блока PCU на «Хаббле».
 Слева: Джон Грунсфелд готовит хирургический инструмент к «операции на сердце»

следовательно расстыковал 30 разъемов из 36. Звучит легко, если забыть о том, что часть из них астронавту просто не была видна, а разъемы стояли так часто, что взяться ровно за один было нелегко. Но Рик Линнехан справился, и Нэнси спустила его в грузовой отсек.

Джон поменялся местами с Риком, взгромоздился на «якорь» манипулятора и расстыковал последние шесть разъемов PCU; установил ручку, отвернул последние три болта, отключил кабель заземления и в 05:34 извлек этот блок. Карри отвезла его вниз, к контейнеру на платформе SAC, где Линнехан уже достал новый блок PCU-R. Рик принял старый блок и упаковал его, а Джон вернулся к 4-му отсеку и в 05:53 установил PCU-R на место, привернул его семью болтами и вернул на место заземление.

На стыковку 36 разъемов ушло больше часа. А попробуй сделать это, когда видишь его только одним левым глазом, когда нужно одновременно тянуть жесткий кабель и направлять разъем в гнездо, а затем еще и поворачивать корпус разъема. Джон потом писал, что где-то на 28-м разъеме он понял, что его никак не вставить на место... и начал нервно смеяться, решив про себя, что на этом ремонт «Хаббла» и закончится. Но попробовал раз, другой, пустил в ход инструмент – встало!

К 07:19 Джон Грунсфелд закончил и эту работу. Вернув на место предохранители PDU, он «зашил грудную клетку пациента» –

закрыв 4-й отсек – и вновь подключил аккумуляторные батареи. Линнехан тем временем установил на «Хаббле» поручни на рабочих местах 4-го и 5-го выхода, а Грунсфелд снял временную теплозащиту.

В 08:02 попробовали включить питание «Хаббла», и «земля» возликовала – с борта пошла телеметрия! Через 40 мин стало ясно, что включение прошло без замечаний. Одна из самых рискованных операций в открытом космосе была выполнена успешно.

В 09:16 Грунсфелд и Линнехан начали наддув шлюзовой камеры. Третий выход планировался самым длинным – на 7 часов. Удивительно, но получилось наоборот: ас-

тронавты справились с очень сложным заданием за 6 час 48 мин, и именно этот выход оказался самым коротким из пяти!

Чтобы скомпенсировать потерянные два часа и дать экипажу отдохнуть, ЦУП-Х сдвинул на такое же время начало 4-го и 5-го выхода.

Испытания электросистемы КА были успешно закончены к 12:18 CST, а функциональные испытания всех систем служебного борта – к вечеру того же дня.

А теперь «наука»...

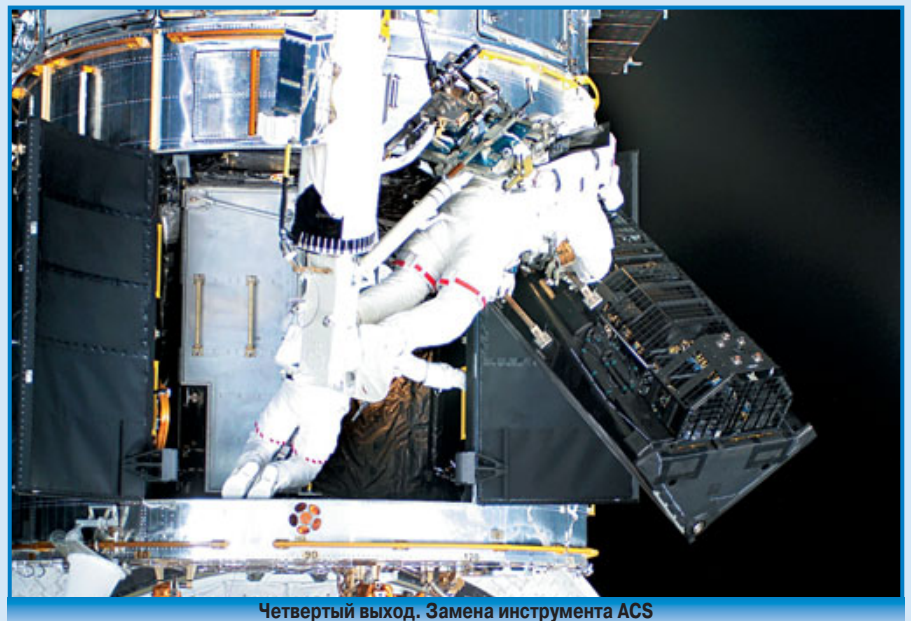
Седьмой рабочий день на «Колумбии» начался 6 марта в 21:52. Ньюман и Массимино должны были начать четвертый выход в 02:30; фактически разгерметизация прошла в 02:56, а переход на автономное питание – в 03:00.

Первую половину выхода Ньюман путешествовал на манипуляторе, а Массимино – «пешком». Нэнси доставила Джима к створкам квадранта -V2, чтобы он мог их открыть. Операторы сняли питание с камеры FOC, после чего Майкл отключил четыре разъема этого инструмента, отстыковал магистраль продувки и снял заземление. Теперь астронавты одновременно открыли два замка, и в 04:42 Джим вытянул камеру со своего места в корпусе телескопа, временно закрепив ее на краю грузового отсека.

Казалось бы, настало время ставить новый инструмент ACS. Но чтобы лишний раз не открывать те же створки, разработчики циклограммы выходов предусмотрели промежуточное действие – прокладку кабелей CASH для NICMOS'a вдоль поручней внутреннего объема телескопа.

Когда Майкл сделал это, астронавты спустились в грузовой отсек за камерой ACS, извлекли ее из транспортного контейнера ASIPE, поднялись наверх, в 05:43 по направляющим вдвинули инструмент в гнездо. Массимино задержался, чтобы выполнить необходимые подключения, а потом спустился к Ньюману, и они упрятали камеру FOC в контейнер.

Теперь поменялись местами сразу четверо: Массимино занял место на манипуляторе, а Скотт Альтман – за пультом управления.



Четвертый выход. Замена инструмента ACS

Взяли электронный блок ESM, необходимый для работы холодильника NCS, и потащили наверх. Майкл установил его там же, под створками -V2, к 08:48 подключил сразу два кабельных жгута – упомянутый выше CASH и Y-образный кабель, который до сих пор питал инструмент COSTAR, – и заземлил ACS на поручни.

Еще до конца выхода операторы «Хаббла» подтвердили, что камера ACS и модуль ESM подключены и ведут себя нормально, и Рик Линнехан похвалил товарищей: «Вы, ребята, проложили дорожку куче диссертаций на много лет вперед».

В последнюю очередь Ньютон и Массимино сняли оставшиеся от установки PCU теплоизолирующие крышки и закрутили на все шесть болтов створки 2-го, 3-го и 4-го отсеков. Выход был закончен в 10:30 и, таким образом, продолжался 7 час 30 мин – на час дольше запланированного. В 14:52 экипаж отправился отдыхать, добавив ко времени сна лишние полчаса.

Пятый и последний выход начался 8 марта в 02:46 и продолжался до 10:06. Длительность его составила 7 час 20 мин вместо шести с половиной часов по плану. Рик Линнехан первым работал на манипуляторе, которым на этот раз управлял Скотт Альтман. Он открыл створки на квадранте +V2, Джон забрался внутрь и снял с камеры NICMOS заземление и дренажную магистраль в виде змеевика, перекрыл дренаж-

Грунсфелд тоже смог закрыть два своих замка, но, как он сам потом написал, для этого пришлось давить изо всех сил.

После этого Карри завела Грунсфелда внутрь «Хаббла», чтобы он подключил кабели питания холодильника и установил подогреватели входного и выходного клапана. Далее нужно было протащить через отверстие в днище «Хаббла» кабели и трубопроводы аммиачного контура, ведущие к радиатору. Грунсфелд выпустил через отверстие пару тросов («это напоминало мне подледную рыбалку»), ожидающий под телескопом Линнехан прикрепил к ним концы, и Джон втащил их внутрь. Уже вдвоем астронавты – пошутив, что приходится работать укротителями змей, – состыковали электрические и гидроразъемы.

Установкой испарителя в контур капиллярного насоса и проверкой индикации в блоке диодов завершилась эта сложная работа, и в 08:16 астронавты закрыли створки квадранта +V2.

Под занавес ЦУП-Х попросил Джона сдвинуть «юбку», которая защищала от нагрева тыльную сторону радиатора. Не получилось, но Хьюстон и не настаивал. «Лучшее – враг хорошего», – передал капком Марио Ранко и попросил астронавтов возвращаться. Последнее, что они успели увидеть, прежде чем скрылись в шлюзовой камере – разворачивание остронаправленной антенны «Хаббла».



Джон Грунсфелд ставит систему охлаждения камеры NICMOS

ный клапан и вставил специальную вставку для прокладки магистралей системы NCS.

Вернувшись в грузовой отсек, Линнехан открыл байпасный клапан неоновой магистрали NCS, вытащил и отвез холодильник «наверх». Астронавты поставили его на поручни в хвостовом отсеке «Хаббла», затем подстыковали кабели CASH от модуля ESM.

С 05:20 на манипуляторе разъезжал уже Грунсфелд. Джон и Рик вытащили из контейнера радиатор NCR длиной 4 м и высотой 1 м и подняли его наверх, чтобы установить на поручнях на внешней поверхности хвостового отсека «Хаббла». А он не вставал, сколько на него ни давили – кривой оказался! Сняли, немного сдвинули замки, попробовали снова – у Линнехана получилось.

Суммарная продолжительность пяти выходов STS-109 составила 35 час 55 мин и превысила на 29 мин рекорд экипажа STS-61.

Подъем орбиты

Через час после выхода, в 11:18, Альтман и Кэри провели подъем орбиты связки «Колумбия-Хаббл». Корабль летел грузовым отсеком вперед, и в течение 36 мин пилоты выдавали разгонные импульсы верньерными двигателями шаттла. В результате орбита была поднята с 565.5×579.9 до 575.6×582.9 км.

К этому времени операторы «Хаббла» убедились, что и охлаждающая система NCS исправна. И так, все запланированные на STS-109 операции прошли успешно.

Расстыковка

В девятый день полета экипаж «Колумбии» вывел «Хаббл» в автономный полет. До этого (как и во все предыдущие дни) шаттл несколько часов был ориентирован так, чтобы подзарядить аккумуляторы телескопа. За манипулятор на этот раз сел Майкл Массимино. В 01:08 он захватил такелажный узел телескопа и в 03:00 поднял аппарат с платформы FSS. После того, как была открыта крышка телескопа, Гринбелт дал Хьюстону разрешение на его отделение, и ЦУП-Х ретранслировал команду экипажу.

9 марта в 04:04 CST (10:04 UTC) уже Нэнси Карри освободила захват и выпустила «Хаббл». Минуту спустя Альтман и Кэри выдали первый импульс расхождения, а в 04:38 – второй. «Удачи тебе, мистер Хаббл», – напутствовал его Джон Грунсфелд, астрофизик по образованию и астронавт по призванию. Не выпуская из рук камеры, он следил за своим детищем, пока «Хаббл» не стал просто одной из звездочек в небе.

Кстати, его напарник Рик Линнехан по профессии – ветеринар, и два его первых полета были медико-биологического направления. Говорят даже, что, чтобы объявить ему о назначении в STS-109, руководителю Центра Джонсона пришлось звонить в Юго-Восточную Азию: Линнехан оперировал там слонов, пострадавших при подрыве на минах.

В 06:08 пилоты увели «Колумбию» вниз, на орбиту высотой 493.7×578.7 км. Телескоп же остался на орбите высотой 575.7×582.8 км с периодом 96.109 мин. Интересно, что с этого дня изменился его облик, хорошо известный опытным наблюдателям в низких широтах. У новых коротких солнечных батарей тыльная сторона выкрашена в белый цвет, а старые «крылья» были золотистыми, и этот оттенок был хорошо виден с Земли.

В этот день экипаж поднял давление в кабине до атмосферного и уложил платформу FSS в транспортное положение. Грунсфелд попытался разглядеть в 20-кратный цейссовский бинокль супертелескопы на горе Мауна-Кеа и в Серро-Тололо, но безуспешно. Зато ночью из затененной кабины он с удовольствием пронаблюдил Большое Магелланово облако и туманность Ориона, и даже полосы облаков на Юпитере.

В 07:03 астронавты беседовали с корреспондентами NBC, CNN и телекомпании WCCO-TV в Миннеаполисе, на родине пилота Дуэйна Кэри. Скотт Альтман напомнил, что полет едва не сорвался: «И мы очень счастливы и благодарны, что нам удалось остаться». Джон Грунсфелд же еще раз вспомнил, как стыковал разъемы блока питания «Хаббла», и выразил уверенность в том, что несмотря на строительство наземных телескопов с зеркалами в 8–10 м и на достижения в области адаптивной оптики, космический телескоп еще долгие годы будет оставаться на переднем крае науки.

Посадка

Спали астронавты 9 часов, и в воскресенье **10 марта** им тоже дали отдохнуть. В 02:15 CST (08:15 UTC) состоялся сеанс связи между «Колумбией» и МКС. Американцам было что обсудить и вспомнить, ведь бортинженеры МКС Карл Уолз и Дэн Бёрш в свой пер-

вый полет в 1993 г. отправились вместе с Джимом Ньюманом, а он еще в декабре 1998 г. побывал на станции вместе с Нэнси Карри. И уж для полноты картины: Скотт Альтман и Ричард Линнехан вместе были участниками полета STS-90.

В 06:47 астронавты разговаривали с репортерами KARE-TV из Миннеаполиса, нью-йоркской радиостанции WABC и радио CBS. Грунсфелд говорил, что через 30, 40 и 50 лет его все еще будут считать самым важным научным инструментом в истории. «"Хаббл" открыл нам глаза на то, из чего сделана Вселенная, на ее структуру, и помог понять, как мало мы знаем о Вселенной», – сказал он. Это и понятно – для Джона работа на «Хаббле» была чем-то вроде религиозного обряда, и недаром он сравнил вход в отсек научных инструментов с проникновением в святилище... Рик Линнехан был с ним согласен: «Трудно поверить, что я сделал то, что сделал. Может быть, это было самое важное дело в моей жизни».

Нэнси Карри попыталась описать вид с высоты в 600 километров. Она рассказала о ясно видимой кривизне горизонта и о ярких красках восхода и заката, о том, что весь день пыталась заснять их на пленку, но – «никакие мои снимки не передадут их правильно, потому что это настолько поразительно, что просто неопишимо».

11 марта экипаж работал по графику предпосадочного дня. Правда, с самого утра (которое соответствовало позднему вечеру 10 марта в Штатах) состоялись два мероприятия «для публики» – беседа со школьниками в Мэрилэндском научном центре и Денверском музее природы и науки в 22:12 и бортовая пресс-конференция в 23:57.

«Мы истощены и одновременно восхитены, – подвел итог полета Скотт Альтман. – Невероятно, что мы сделали все, что было запланировано». Он заявил, что проблема с системой охлаждения при посадке его не беспокоит и нынешнее состояние корабля вполне устраивает. «От нескольких нервных моментов [мы пришли] к большому успеху, – сказал командир. – Мы чрезвычайно рады тому, что остались здесь и закончили задание». А Грунсфелд еще раз с некоторым изумлением напомнил, что удалось «сделать все и не сломать телескоп».

После полуночи двое пилотов и Нэнси Карри включили одну вспомогательную силовую установку и протестировали аэродинамические поверхности «Колумбии», а затем и 38 двигателей системы ориентации. Один из них при проверке отказал (такое случается довольно часто, хотя и не в каждом полете), но благодаря многократному резервированию этот отказ не представляет опасности.

В 03:58 астронавты провели маневр фазирования, снизив орбиту «Колумбии» до 479.5x578.9 км. Этот маневр сделал более удобными две посадочные возможности 12 марта: в 03:22 и в 05:13.

Массимино, Грунсфелд, Линнехан и Ньюман паковали различную аппаратуру и готовили корабль к сходу с орбиты и приземлению.

12-й и последний день полета начался 11 марта в 19:22. В 23:54 Грунсфелд и Ньюман закрыли створки грузового отсека. В 01:57 Джон Шеннон, руководитель посадочной смены, дал добро на сход с орбиты.



В соответствии с баллистическими расчетами ЦУП-Х, в 02:22:39 над Индийским океаном Альтман и Кэри начали торможение двигателями OMS, продолжавшееся 244 сек. В 03:01 на высоте около 120 км «Колумбия» вошла в атмосферу над Тихим океаном, а уже в 03:23 была на высоте 37 км над Тампой и в 262 км от места посадки.

Скотт Альтман дал своему пилоту несколько секунд за штурвалом, прежде чем провести «Колумбию» по цилиндру рассеивания энергии. Корабль выполнил поворот на 233° вправо и вышел на ось 33-й полосы Посадочного комплекса шаттлов. В 03:31:52 CST (04:31:52 EST, 09:31:52 UTC) шасси «Колумбии» коснулось полосы. Носовая стойка остановилась в 03:32:02, а в 03:33:09 корабль опустился в Центре Кеннеди и 19-я ночная посадка в истории программы.

В послеполетном обходе корабля участвовали семь астронавтов и новый администратор NASA. А потом состоялась пресс-конференция, где сонный и довольный Дуэйн Кэри сказал: «То, через что я сейчас прошел, было чем угодно, только не каникулами».

После необходимой обработки на полосу около 08:30 EST «Колумбию» отвезли во 2-й отсек здания OPF, который 6 марта освободил «Атлантик» – кстати, в эти самые минуты его вывозили на старт. «Колумбия» была оставлена в полетном состоянии и запитана, чтобы провести рентгеновское и ультразвуковое сканирование обоих фреоновых контуров. По состоянию на 25 марта эти исследования продолжались, а результаты их не были объявлены.

По материалам NASA, KSC, GSFC, STScl, EKA, Ball Aerospace & Technology Corp., Reuters

Чествование экипажа STS-109 состоялось 29 марта в театре «Айверкс» Космического центра Хьюстон – так официально называется музей при Космическом центре имени Джонсона. На этой церемонии Скотт Альтман, Дуэйн Кэри, Нэнси Карри, Джон Грунсфелд, Джим Ньюман, Рик Линнехан и Майк Массимино получили медали NASA «За космический полет» и показали слайд-шоу и видеофильм по материалам, снятым на орбите.

Оживление «Хаббла»

С 15:00 UTC 10 марта и до полуночи 11 марта аппарат находился под управлением «аварийной» программы. Операторы запасного центра управления в Гринбелте убедились в работоспособности системы электропитания и начали потихоньку переводить инструменты из защитного режима в один из рабочих: NICMOS – 11 марта в 05:00 UTC, COSTAR – в 05:27, STIS – в 06:03. Вечером того же дня была активирована камера ACS, а в ночь на 12 марта и WF/PC-2.

За 11 марта система ориентации «Хаббла» успешно выполнила пять захватов звезд, за 12 марта – восемь. Операторы всесторонне испытывали старые и новые инструменты. 13 марта в первый раз замеры уровня возмущений ориентации – результаты оказались блестящими. Если с солнечными батареями SA-2 в момент пересечения терминатора наблюдалась «встряска» с амплитудой до 1", то теперь наибольшим по величине оказалось возмущение при переходе гироидина через нуль угловой скорости – всего 0.05". 21 марта включили и ввели в контур управления звездные камеры FHST.

12 марта в 01:22 с помощью датчика тонкого гидрирования FGS-1R была начата весьма ограниченная научная программа – съемка с высоким угловым разрешением областей активного звездообразования в созвездии Киля. Но с 25 марта к наблюдениям подключился спектрограф STIS, а 26 марта – камера WF/PC-2. Наконец, 1 и 2 апреля были проведены пробные наблюдения галактик, туманностей, звезды с протопланетным диском и квазара при помощи камеры ACS.

17 марта в 00:15 был впервые включен компрессор NCC, однако в 07:25 холодильник отключился и вышел в защитный режим. 18 марта в 18:17 компрессор NCC был вновь пущен в работу, и до конца марта работал без замечаний. Охлаждение теплоносителя проходило медленнее, чем ожидалось, и 28 марта пришлось даже перевести сам прибор NICMOS в режим низкого энергопотребления. Одновременно было запрещено включение высоковольтных элементов STIS и ACS.

Продолжается полет 4-й основной экспедиции (Юрий Онуфриенко, Дэниел Бёрш, Карл Уолз) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМ-33» – «Прогресс М1-7»

Хроника полета экипажа МКС-4

В.Истомин. «Новости космонавтики»
Фото NASA

1 марта. 87-е сутки полета. Юрию Онуфриенко пришлось начать день с незапланированной прозвонки цепей автоматики системы «Воздух», чтобы определить причину ее ночного отказа. Причина оказалась в несрабатывании «микрика» в блоке выдачи команд (БВК-2). Замечание устранили, система была включена и затем работала без замечаний. Затем Юрий занимался чисткой сеток вентиляторов СМ и осмотром уплотнений люков американского сегмента (АС).

У Карла и Дэна никаких нештатных работ не было, и они занимались установкой системы измерения микроускорений IWIS возле беговой дорожки TVIS, чтобы прописать вибрации, возникающие при занятиях физкультурой. В систему входят акселерометры и датчики напряжения, данные с которых собираются процессорами NCU и RSU и передаются на лэптоп научной поддержки SSC6 для архивирования. Кроме того, они перенесли в другой локер (ящик) биотехнологический холодильник BTR, перезаписали информацию по тренировкам в компьютер МЕС, сбросили данные с дозиметра TERC. Дэн расконсервировал стойку HRF. Перед обедом Карл выполнил ежедневное обслуживание беговой дорожки и занялся физкультурой, при этом его усилила по «раскачиванию» станции были записаны IWIS и видеокamerой.

Командир после обеда практически все рабочее время провел в АС: он обследовал огнетушители и индивидуальные дыхательные аппараты в модулях Node 1, LAB и AirLock и остался ими доволен, а также проверил источники питания аварийного освещения в LAB.

Все трое заполнили на компьютере формы эксперимента «Взаимодействие», а затем Карл с Дэном записали на видео работу с космическими инструментами в рамках образовательной программы (задание EPO). А еще Дэн взял пробы с поверхности станции и проинвентаризировал емкости с американской водой CWC.

ЦУП-Х завершил реинициализацию (разряд-заряд) аккумуляторных батарей

4B21 и 4B22 в СЭП американского сегмента, прерванную накануне сбоем управляющих компьютеров (НК №4, 2002). Сбой «Воздуха» в СМ удалось парировать, и он был включен вновь в режим 5.

По состоянию на 1 марта измеренное давление в отсеках станции было 753–762 мм (в т.ч. CO₂ – 4.4 мм), температура – от 21.0 до 26.5°C. Параметры орбиты комплекса составили:

- > наклонение орбиты – 51.638°;
- > минимальная высота над поверхностью Земли – 377.0 км;
- > максимальная высота над поверхностью Земли – 406.7 км;
- > период обращения – 92.155 мин.

В общем месяц начался обычной рутинной работой, а внимание ЦУП-Х почти полностью переключилось на полет «Колумбии». Через несколько минут после ее старта (14:22 UTC) экипаж заснял цифровым фотоаппаратом ESC столб дыма и пара над мысом Канаверал и сбросил картинку в Хьюстон.

2 марта. 88 сутки. Суббота, у экипажа день отдыха. Еженедельное обсуждение программы работ на следующую неделю, двухчасовая влажная уборка – вот в основном и все, чем занимались обитатели МКС в этот день. Дэн переговорил со своей семьей по телефону, и ему же пришлось искать неисправность в аппаратуре по изучению коллоидов EXPPCS, обнаруженную 24 февраля. Карл занимался обслуживанием оборудования систем СЖО, то есть, как выражается депутат В.Севастьянов, «чистил сортиры».

Юрий начал подготовку к эксперименту «Коллибри». Так называется первый из серии научно-образовательных микроспутников (см. «Коллибри-2000» на с.42. – *Ред.*). Сознавая важность его успешного запуска, Онуфриенко потратил на изучение соответствующей документации часть своего личного времени.

ЦУП-М весь день готовился к маневру «Увод от осколков», но к 23 часам «осколок» вышел из «красной» зоны в «желтую» (иначе говоря, прогноз стал менее опасным), и маневр был отменен.

3 марта. 89 сутки. Спеша выразить свое уважение соратнику С.П.Королева и его заместителю Б.Е.Чертоку, которому 1 марта исполнилось 90 лет, экипаж еще до завтрака передал ТВ-поздравление. К сожалению, качество связи на этом сеансе было плохим и пришлось повторять приветствие по телефону для дальнейшего монтажа. Карл и Юрий в этот день разговаривали со своими семьями по телефону.

4 марта. 90 сутки. Рабочую неделю Юрий начал с прозвонки стабилизатора тока и напряжения СНТ-2 в СМ. И действительно, там оказалось короткое замыкание. Затем командир проверил правильность сборки схемы научной аппаратуры GTS – в ней отсутствовал сигнал с передатчика 1400 МГц – и убедился, что схема собрана правильно.

Начитавшись документации по «Коллибри» (ЦУП-М передал ее 2 марта), Онуфриенко с удовольствием пообщался с постановщиками эксперимента и уточнил для себя схему работы спутника после отделения от ТКГ.

Карл проверял свою тренированность, а Дэн ему помогал. Не разлучались они и дальше, работая с оборудованием ARIS. Сначала американцы определили эффективность демфера виброзащитной платформы ARIS, затем заменили гибкую вставку привода, а также верхний привод блока исполнительных механизмов в стойке Express №2.

Во второй половине дня Юрий и Карл начали перенос грузов из «несанкционированных зон» ФГБ, а вечером свою тренированность проверял уже Дэн. Тогда же была проведена калибровка привода стойки №2 ARIS. Командир дополнительно исследовал активность сердца с записью на кардиокасету (МО-3).

«Несанкционированные» работы и новые проблемы

5 марта. 91 сутки. Основной работой экипажа в этот день был перенос грузов из ФГБ. В плане работ экипажа эта работа называлась «Перенос грузов из несанкционированных зон ФГБ». Чтобы в ФГБ можно было работать, экипаж уложил многие грузы за панели ФГБ, а не на панели, как предписывала документация. Но специалисты ФГБ боялись нарушения вентиляции в запанельном пространстве, и пришлось экипажу вытаскивать грузы из-за панелей. Однако ведь на станции живут не специалисты ЦУП, а космонавты, и поэтому они опять уложили эти грузы так, как им было удобно, а именно в СО1. Поэтому перед ВКД или экспедицией посещения экипажу будет необходимо запланировать примерно 14 часов, чтобы это все удалить.

Скандалный характер имела еще одна работа в этот день. Называлась она вполне мирно – «Расконсервация EarthKAM» и предстояла Карлу Уолзу. Этот эксперимент по наблюдению Земли в образовательных целях ЦУП-Х без согласования с российской стороной решил провести в СМ, установив аппаратуру на иллюминатор №8 и управляя по командам из ЦУП-Х. Однако в Меморандуме по станции сказано, что каждая из сторон выполняет свои экспе-



- максимальная высота над поверхностью Земли – 407.24 км;
- период обращения – 92.24 мин.

Экипаж встал, как обычно, в 6 утра по Гринвичу, и первой работой Юрия была видеосъемка состояния индикаторов аппаратуры GTS камерой LIV-2 во время включения аппаратуры. Теперь дело Штуттгарта определить, появился ли сигнал на передатчике после проведенных тестов (GTS будет включен до 10 марта).

До обеда Юрий заменил фильтр газожидкостной среды ФГС и блок колонок БК в блоке кондиционирования воды БКВ. После включения системы регенерации воды из конденсата (СРВК-2М) и смачивания БК БКВ прошло нештатное отключение системы кондиционирования воздуха СКВ2. Тогда Юрий включил эту установку с ноутбука, и больше она не выключалась.

Карл выполнил профилактические работы с устройством для занятий физкультурой RED, переключил систему внутренней циркуляции воздуха ССАА на запасной канал и настроил демпфер в аппаратуре ARIS, приведя установку в исходное состояние. Остальное время после обеда он занимался физкультурой. Дэн, завершив суточные измерения с акустическими дозиметрами и установив режим измерения уровня статических шумов, провел сеанс по эксперименту «Взаимодействие» и отбор образцов конденсата в оранжеере ADVASC, а затем также занялся физкультурой.

После обеда состоялась конференция с ЦУП-Х по материалам полета 8А, проведенная накануне, и по программе DOUG для работы с манипулятором SSRMS. Так как одной из основных задач предстоящего полета шаттла является установка фермы SO, после конференции Карл и Дэн начали подготовку к «сухому прогону» этой операции – изучали ПО и основные задачи завтрашней тренировки. Юрий же, выполнив эксперимент «Взаимодействие» и заменив емкость в АСУ, приступил к физкультуре.

В конце дня Дэн вернулся к оранжеере ADVASC – отобрал пробы газовой среды и заменил конденсат и питательную среду в этой установке. Карл вечером, в 19:00, выходил на связь с радиолюбителями школы Дип-Крик в г.Боуринг (Орегон).

В конце дня параметры атмосферы на станции были следующие: общее давление – 750 мм рт.ст., давление кислорода – 151.9 мм рт.ст., углекислого газа и воды соответственно 2.7 и 8.5 мм рт.ст.

На АС обнаружена повышенная утечка из шлюза научной аппаратуры VRS. Замечание анализируется.

Мастера космического манипулирования

7 марта. 93 сутки. Экипаж уже завершил перенос грузов из ФГБ, и эту работу сменили другие. Так, Юрий занимался профилактикой средств вентиляции ФГБ, а Карл и Дэн провели эксперимент «Взаимодействие». Все время после обеда американцы работали с манипулятором, а Юрий занимался инвентаризацией оборудования, мелким ремонтом и физкультурой.

рименты за собственные ресурсы, куда отнесится не только время экипажа, но и рабочие места для проведения экспериментов. ЦУП-Х мотивировал свой шаг тем, что ранее (во время МКС-2) ЦУП-М уже давал добро на эту работу. Это действительно так, но тогда фактически был запрос американской стороны, и ЦУП-М в качестве жеста доброй воли разрешил разовую установку этой аппаратуры в СМ. В свою очередь, и ЦУП-Х не препятствовал использованию своего канала S-band, когда потребовалось оперативно передать цифровые снимки о начале движения пульсирующего ледника Медвежий, которое могло иметь катастрофические последствия для афганцев, живущих в долине реки Пяндж.

Однако после событий 11 сентября ЦУП-Х не передал в ЦУП-М ни одного снимка Земли, принятого по американским каналам связи, несмотря на то, что съемки проводились за российские ресурсы времени. Более того, в Вашингтоне был создан целый отдел, который анализировал российские снимки Земли, но даже и после этого ни один снимок не был передан в Подлинки.

Естественно, в этих условиях ЦУП-М попросил ЦУП-Х прислать официальный запрос на «Расконсервацию EarthKAM», и 6 марта эта работа была отменена. (Американская сторона сообщила, однако, что 5 марта Карл Уолз установил EarthKAM на надирном иллюминаторе модуля LAB и что камера затем была активирована.)

ЦУП-Х рекомендовал Карлу перетащить манипулятор SSRMS так, чтобы он не заслонял иллюминаторы в LAB, но Карлу, хотя он пользовался инструкцией из Хьюстона, это сделать не удалось. Анализ показал, что повторился прошлогодний случай – при управлении по первому каналу не снялись все тормоза сочленений манипулятора, и защитное ПО не дало работать дальше. ЦУП-Х подозревает, что в цепи управления тормозом запястного сустава по каналу вращения есть короткое замыкание. Еще одно замечание, по-видимому, не связанное с первым, было по функционированию рабочей станции оператора SSRMS.

Остальные работы на борту не имели «скандального» характера и прошли без сбоев. Это и измерение уровня звука в модулях акустическими дозиметрами и шумомером SLM, и контроль звуковых сигналов аварийной сигнализации, и изучение циклограммы полета 8А. Необходимую документацию по 8А Хьюстон прислал еще 2 марта.

Коррекция орбиты

6 марта. 92 сутки. Пока экипаж спал, ЦУП-М поднял орбиту станции двумя импульсами двигателя причаливания и ориентации (ДПО) корабля «Прогресс М1-7». Для этого в 00:05 UTC американцы передали управление на российский сегмент (РС), предварительно установив привод солнечной батареи 4В в фиксированное положение с углом 125°. ЦУП-М построил орбитальную ориентацию (сначала с некоторой погрешностью), поддержание которой было экономичным по топливу, а затем точно осью $-X_{СМ}$ по направлению полета, $+Y_{СМ}$ – в сторону радиус-вектора. В 02:55 была отключена энергоемкая установка СКВ2. В 03:25 солнечные батареи СМ были зафиксированы в положении «Исходное 2» (по-самолетному).

Для коррекции использовалось топливо из баков ФГБ, для чего его пришлось перекачать по магистралям через Служебный модуль. Команды шли через радиолинию СМ и устройство сопряжения УС-21. В 03:37:10 двигатели были включены на 2.5 мин и выдан импульс 1 м/с (реально оказалось 1.1 м/с), а в 04:29:06 начался второй импульс в 2.5 м/с (и реально тоже 2.5 м/с за 6.5 мин работы двигателей). В 06:05, приведя в исходное свои системы, ЦУП-М передал управление ЦУП-Х, причем в связи с переходом угла β через 37° станция была оставлена в орбитальной ориентации.

Параметры орбиты после импульсов составили:

- наклонение орбиты – 51.64°;
- минимальная высота над поверхностью Земли – 384.12 км;



Дэниел проводит непрямой массаж сердца на тренажере CPR. Астронавт должен уметь все

В манипулировании Уолзу и Бёршу помогла бортинженер STS-110 Элен Очоа, сидевшая на связи в Хьюстоне. «Механической рукой» управляли по 2-му каналу. Программу «сухого прогона» установки S0 пришлось откорректировать так, чтобы манипулятор не смог «застрять» в положении, препятствующем стыковке шаттла. Первоначально предполагалось начать тесты с «захвата» S0 из грузового отсека «пристыкованного» шаттла. Эту часть пришлось исключить и начать уже с этапа «зависания» с фермой над «грузовым отсеком».

«Сухой прогон» был выполнен успешно. Кроме того, Уолз и Бёрш несколько раз провели тест снятия тормозов, и Земля окончательно убедилась в отказе запястного сустава по каналу вращения. Для работы в полете STS-110/8A придется разработать вариант переноса секции S0 с использованием остальных шести суставов: это позволит сохранить дублирование двух каналов.

В ходе работы было выявлено еще три замечания, связанных с ошибками в ПО рабочей станции манипулятора: оно неправильно среагировало на нештатную ситуацию с тормозами и не смогло обработать переход с одной рабочей станции на другую, а кроме того, еще и конфликт адресов между двумя камерами.

8 марта. 94 сутки. Так как на борту в этот день женщин не было, экипаж решил в праздник работать. Впрочем, это не помешало Юрию поговорить со своей семьей и поздравить жену с Женским днем.

Утром командир выполнил профилактику средств вентиляции СМ и инвентаризацию видеооборудования и видеокассет на

борту. Дэн и Карл заменили одно из четырех зарядных устройств ВСМ в SHO Quest, провели плановое ежемесячное обслуживание анализатора продуктов горения CSA-CP и почистили съемные решетки газожидкостных теплообменников (ГЖТ) в ФГБ. Уолз заменил на установке EarthKAM объектив 50 мм на телеобъектив (180 мм).

После обеда Юрий взял пробы в местах налета на корпусе СМ и вместе с Дэном удалял налет. «Чтобы полностью провести очистку от налета, необходимо демонтировать TVIS», – доложил он. Предположив, что возникновение налета связано с недостаточной вентиляцией во время занятий физкультурой, Онуфриенко предложил на время физкультуры на дорожке включать вентилятор ВПО12. ЦУП-М взял вопрос на проработку и в свою очередь разрешил укладывать контейнеры с бытовыми и пищевыми отходами в ТКГ.

Карл после обеда перенес данные по тренировкам в медицинский

компьютер МЕС и снял показания дозиметров радиационного контроля EVARM (по протоколу это положено делать за 28 суток до выхода в открытый космос). Дэн работал с «Оранжевой» и должен был отобрать первые образцы растений, но после консультаций с постановщиками ограничился лишь съемкой цифровой камерой DSC 760. Трава в этот раз растет медленно и плохо – постановщики насчитали 14 растений и 16 семян, которые проросли, но затем засохли.

9 марта. 95 сутки. День отдыха экипажа. Дэн переговорил со своей семьей, а остальные решили потерпеть еще сутки. Юрий выполнил фотосъемку панели «Кромка» через иллюминатор С01. Периодически фотографируя панель, установленную рядом с работающими двигателями, легче разобраться в эффективности газозащитных устройств (ГЗУ), чем обрабатывая результаты сразу за год. В рамках эксперимента «Диатомея» по изучению биопродуктивности океана командир изучил обстановку в Южной Атлантике, где в это время находилось научно-исследовательское судно «Академик Иоффе».

Карл разобрал установку EarthKAM, а ЦУП-М прислал Юрию задание по наблюдениям последствий землетрясения 4 марта в Афганистане: город Кабул, перевал Саланг, отдельные населенные пункты и ледник Медвежий.

10 марта. 96 сутки. В 08:32–08:52 экипаж МКС-4 в полном составе участвовал в ТВ-сеансе связи с экипажем STS-109. Так как два пилотируемых объекта находились над противоположными сторонами Земли –

«Колумбия» над Атлантикой, а МКС над Тихим океаном, связь шла через СР.

Затем Дэн и Карл отдыхали. Они провели приватные психологические переговоры с врачом экипажа, а Уолз еще и пообщался по телефону со своей семьей. Юрий тоже говорил по телефону с семьей, он предпочитает делать это не в жестко обозначенное время, а когда есть свободная минута. В этот день он много времени провел у иллюминатора. Как никогда много получено заявок на наблюдения Земли видеокамерой HDTV: целых 6 сеансов. Правда, из-за ошибок в японских исходных данных четыре первых сеанса не были проведены. Об этом Юрий сообщил в ЦУП-М, который пересчитал времена наблюдений, и два района – от Канады до Бразилии и от США до Бразилии – были сняты.

При ежедневном перезапуске компьютеров произошло то, от чего страховались перезапуском: «завис» лэптоп-1, связанный с компьютером центрального поста (КЦП-1). Была выдана рекомендация включить КЦП-2, но плохо заряжался аккумулятор: за 30 минут – только 1%.

В ответ на предложение Юрия периодически включать вентилятор ВПО12 во время проведения физкультуры ЦУП-М предложил включить этот вентилятор в непрерывную работу.

11 марта. 97 сутки. Рабочую неделю экипаж начал с измерения массы тела, объема голени и биохимического анализа мочи. Почти допинг-контроль! Затем экипаж допустили сначала до завтрака, а затем до работы.

Этот день начался с тренировки на компьютере по оборудованию медконтроля СHeCS, а затем экипаж разделился: Юрий менял фильтры на пылесборниках ПС1, ПС2 в ФГБ, Карл занимался физкультурой, а Дэну досталась подготовка эксперимента H-Reflex по влиянию гравитации на возбудимость спинного мозга. Зато после обеда ему повезло: пока Юрий и Карл укладывали удаляемое оборудование в ТКГ, Бёрш занимался физкультурой. Правда, потом Дэну пришлось менять поврежденные кабели в устройстве RED и калибровать его. Но это все же лучше, чем эксперимент H-Reflex, к которому готовился Карл.

Юрий планировал заменить фильтр углекислого газа в системе «Воздух», но не смог найти его там, где рекомендовала база данных. Тогда он продолжил тесты аппаратуры GTS. Предыдущие результаты не дали – сигнал на частоте 400 МГц по-прежнему слабый, а сигнал на частоте 1400 МГц все также отсутствует.

ЦУП-М разрешил разовое проведение эксперимента EarthKAM на РС – хотя американская сторона упорно не желает отдать российские снимки, снятые за российскую квоту времени на полезную нагрузку, но переданные на Землю по американским каналам.

В скобках: только за последнюю неделю с EarthKAM было передано 425 снимков, за период 30–4 – 1269 снимков Земли, а за весь полет МКС – 2271. Лежат они по адресу http://earthkam.sdsc.edu/cgi-bin/data-sys/ek_images_station/.

ЦУП-Х попросил снять камерой DCS 760 солнечную батарею 4В по левому бор-

ту: кажется, на ней на расстоянии примерно 2/3 от «корня», в рядах 61 и 62, есть механическое повреждение и отошел один разъем. В полетах 12А.1 и 13А запланировано свертывание панелей, и разобраться в их состоянии нужно обязательно.

12 марта. 98 сутки. И опять Дэну не доверили укладывать «Прогресс»: только Юрию и Карлу. Понимая скандальность ситуации, Дэн, наверное, все же упросил дать ему возможность тоже что-нибудь выбросить в ТКГ – по оперативной заявке вечером он час занимался загрузкой грузов в ТКГ.

Основной работой Бёрша в этот день должен был стать ремонт иллюминатора на правом люке Node 1 (вместе с Карлом), а затем проверка герметичности этого иллюминатора – самостоятельно. Люк этот ведет в ШО Quest, и планировалось установить в крышку люка иллюминатор с левого борта вместо имеющегося. Работу, однако, отложили из-за того, что предусмотренной процедурой контроля герметичности утечка через иллюминатор могла быть не обнаружена на фоне уже известной утечки через устройство VAJ. Зато экипаж собрал и уложил в Node 1 две аварийные укладки – на случай пожара и на случай разгерметизации.

Юрий поменял неисправный извещатель ИДЭ-2 (датчик дыма) в СО1 на «загрубленный» прибор из ФГБ, а затем попытался восстановить лэптоп №1 путем переписывания системных файлов с №2, но пока без успеха. Проверка газоанализатора кислорода ИКО51 с помощью БКГА тоже результата не принесла: похоже, блок контроля плохо откалиброван. Пока давление кислорода определяют по газоанализатору ТК «Союз».

Экипаж собрал 10 образцов пленки с внутренней поверхности корпуса СМ – 6 для Москвы и 4 для Хьюстона – и счистил налет, где смог. На двух апрельских кораблях, «Атлантисе» и «Союзе», образцы будут доставлены на Землю.

Вечером Уолз протестировал виброзащитное устройство ARIS (успешно), а Юрий от лица всего экипажа заявил, что укладка грузов в ТКГ «Прогресс М1-7» практически завершена.

Опять коррекция, опять манипуляция

13 марта. 99 сутки. Ночью ЦУП-М выдал еще два импульса подъема орбиты. Задача была тройная: скомпенсировать снижение орбиты станции, сфазировать МКС ко дню старта следующего «Прогресса» и выйти на оптимальную высоту к моменту запуска «Атлантиса» (STS-110/8А). Схема коррекции была та же, что и 6 марта, отличались только величины импульсов: 1.9 м/с (в 00:03:10, длительность 5 мин) и 3.8 м/с (в 00:52:49, 10 мин). Для этого ЦУП-М брал на себя управление с 20:00 до 01:30. Экипаж не жаловался: похоже, работа двигателей космонавтов не разбудила.

Параметры орбиты после импульсов составили:

- наклонение орбиты – 51.64°;
- минимальная высота над поверхностью Земли – 395.5 км;
- максимальная высота над поверхностью Земли – 410.2 км;
- период обращения – 92.405 мин.

На РС основной работой была укладка удаляемого оборудования в «Прогресс». Экипаж также занимался инвентаризацией грузов; Онуфриенко попросил сообщить ему перечень грузов, удаляемых на 8А.



На посту управления манипулятором Canadarm2. Под бдительным оком пришельцев

После вчерашней замены кабелей Уолз и Бёрш проводили второй этап калибровки устройства для занятий физкультурой RED. Чувствуется, что для американцев создание космических тренажеров для занятий физкультурой – дело новое: то беговая дорожка TVIS, то устройство притягов RED выйдут из строя. После обеда Карл и Дэн провели по сеансу эксперимента H-Reflex – это когда в течение часа проверяется реакция спинного мозга на токи разной частоты. Например, так: раз в пять секунд к задней части колени подводится импульс длительностью 600 мкс и амплитудой 40–90 В и измеряется ответный ток в мышце. Этот эксперимент закончен – всего 8 членов 2-й, 3-й и 4-й экспедиции были ему подвергнуты. После такой нагрузки говорить о корректном исследовании сердца в покое (МО-1) было бы неуместно, и это обследование было отменено.

Во второй половине дня Карл и Дэн изучили новую версию ПО манипулятора и развернули одну из его секций так, чтобы ЦУП-Х мог использовать телекамеру LEE для осмотра опорной конструкции лабора-

торного модуля LCA (Lab Cradle Assembly). Именно на нее в начале апреля будет установлена секция фермы SO. Осмотр не выявил никаких проблем.

Юрий отобрал пробы с поверхностей в районе люка в ТКГ и тщательно, с лупой, осмотрел их (после случая с оторвавшейся от предыдущего «Прогресса» уплотнительной резиной это место под усиленным наблюдением), а Дэн сделал микробиологический анализ проб с использованием американского оборудования. Воспользовавшись относительно свободным днем, командир восстановил наконец работоспособность лэптопа №1.

В сеансе 15:27–15:42 экипаж сбросил в ЦУП-Х три приветствия по случаю будущих событий – выпуска фильма «Космическая станция» (в формате IMAX), 20-летия фантастической ленты «Е.Т.» и встречи директоров Центра Джонсона разных лет.

14 марта. 100 сутки. В зоне российских пунктов, которые сейчас приходится на время сна экипажа, ЦУП-М начал откачку азота из баков высокого давления ФГБ, и два раза, в 03:55 и 05:25, не включался компрессор К2 для его откачки. Оба раза срабатывала звуковая сигнализация, и оба раза на связь с ЦУП-М пришлось выходить Юрию Онуфриенко.

В этот день командир переустановил блоки аппаратуры «Скорпион» (СКР-1), которая снимает комплексные показания об окружающей обстановке внутри гермоотсека станции, на другое место измерений, провел эксперимент «Взаимодействие» и еще один этап тестов аппаратуры GTS. Пока тесты успеха не приносят.

Карл и Дэн до обеда в основном занимались манипулятором – для них это был «день робототехники №4». Планировалось осмотреть камерой LEE поверхности радиаторов в поисках деформаций или обесцвечивания. Чтобы избе-

жать отказов, все работы проводились на той рабочей станции, что предназначена для модуля LAB, и на запасном канале. Астронавты осмотрели все, о чем их просил Хьюстон, протестировали исполнительный орган LEE и оставили манипулятор в таком положении, из которого удобно снимать пристыкованный к станции «Прогресс».

Перед обедом Бёрш выходил на связь с немецкой спецколой «Петер Аних» в Болцано (Италия), а после обеда работал с дозиметрами EVARM. Второй американец помогал Онуфриенко закончить загрузку ТКГ, о чем Юрий официально и доложил в конце дня. ЦУП-М попросил экипаж в течение двух недель почаще заходить в СО1, чтобы создать движение атмосферы в нем для проверки работы замененного извещателя ИДЭ-2.

В связи с тем, что в предыдущую ночь космонавтов дважды будила звуковая сигнализация, после вечерней конференции экипаж отпустили отдыхать. ЦУП-М не стал переходить на работу от баков высокого давления горючего и окислителя ФГБ из-за большой разницы в давлении этих баков, которая объясняется отказом компрессора №2.



Карл Уолз и дистанционное зондирование Земли

Американские специалисты проанализировали состав отобранных проб в зоне беговой дорожки TVIS и пришли к выводу об отсутствии в пробах грибков. В связи с этим обработка поверхности фунгицистом вокруг TVIS не нужна.

15 марта. 101 сутки. Рабочий день начался с тренировки Карла Уолза, выполняющего в 4-й экспедиции функции врача экипажа. Объектом проверки его тренировки был Дэн Бёрш. Юрий в это время демонтировал локальный коммутатор из ТКГ «Прогресс М1-7», чтобы пополнить им телеметрический ЗИП.

Затем Карл и Дэн готовили оборудование для возвращения на «Атлантис» (STS-110/8A), а затем очищали базу данных инвентаризации (хотя шаттл еще даже не стартовал и оборудование из станции не перенесено).

Во второй половине дня Юрий вместе с Карлом демонтировали устройство сопряжения УС-21 из ТКГ, а Дэн отобрал три растения в оранжерее ADVASC и активировал очередную часть установки PCG-STES 07 – 9-й цилиндр, сопроводив эту процедуру телерепортажем.

Вечером проводилась видеосъемка из С01 камерой LIV-2 (Юрий Онуфриенко) и «локтевой» камерой на манипуляторе (Дэн Бёрш) продувки магистралей окислителя и горючего служебного модуля. Задача – оценить облако выброса горючего и окислителя при продувке, которая, возможно, вызывает загрязнение внешней поверхности станции. Для этого была построена специальная ориентация и выполнена продувка: магистрали горючего в 18:19 и окислителя в 19:53 соответственно.

16 марта. 102 сутки. День отдыха экипажа. Юрий и Дэн провели сеансы связи: Дэн с семьей, а Юрий с врачом. Переговоры с семьей через S-band по просьбе Юрия отменили, он позвонит домой в удобное для него время. Психологическая конференция с врачом проходила из ЦУП-М и была гарантированно приватной, и Юрий от нее не отказался. Похоже, он не уверен в приватности переговоров с семьей через американские средства связи.

17 марта. 103 сутки. Воскресенье, день Св. Патрикия и к тому же 100-й день со дня приема вахты 4-й экспедицией. Напомним, что экипаж Онуфриенко стартовал 5 декабря 2001 г., а передача смены состоялась 8 декабря. Юрий разговаривал со своей семьей по телефону NASA, который установлен в его квартире, и, конечно же, семья поздравила своего героя с 100-м днем полета на станции – днем, который отмечают на орбите все космонавты. Разумеется, ЦУП-М и ЦУП-Х поздравили экипаж с этой переломной датой. Карл в этот день тоже разговаривал со своей семьей.

Юрий собрал схему в «Прогрессе», принес с места временного хранения в ФГБ и смонтировал контейнер со спутником «Колибри» на входе в «грузовик». Из соображений безопасности он закрыл люк «Прогресса», чтобы исключить самопроизвольный отстрел спутника в сторону станции. Показания телеметрии были неоднозначны: не сформировался параметр «Закрытие крышки» и в то же время параметр «Замки люка закрыты» в норме. Ситуация анализируется.

В 07:24 Юрий выполнил съемку видеокамерой HDTV через иллюминатор №7 интересной трассы: Франция – о-в Сардиния – о-в Мальта – Ливия – Египет – Судан – Эфиопия. Как всегда, были и задания по теме «Ураган», в частности съемка Панамского канала.

18 марта. 104 сутки. День экипажа был посвящен подготовке к полету STS-110/8A: обзор циклограммы ВКД во время 8А, переговоры по циклограмме этих «выходов» с экипажем Майкла Блумфилда, подготовка возвращаемого на 8А оборудования.

Для Онуфриенко важнее всего были работы по подготовке «Колибри» к отделению. В сеансе 16:57–17:13 Юрий и Дэн сняли быстросъемные винтовые зажимы БЗВ, затем Юрий отснял состояние стыковочного механизма на DVCAM и вместе с Карлом закрыл переходной люк. Давление в ТКГ было сброшено до 14 мм, и последовал трехчасовой контроль герметичности. Чтобы его провести, Юрию пришлось ужи-

нать отдельно от товарищей – зато на два часа раньше.

Во время проверки герметичности до 21:50 на станции был введен запрет снятия кинетического момента гироскопов при помощи двигателей. Возмущающий момент оказался около 65% ожидаемого, и переход в дрейф не потребовался.

Дэн опять работал с оранжереей (отобрал образцы конденсата, питательной и газовой среды) и активировал 10-й цилиндр установки PCG-STES 07.

Уход «Прогресса М1-7». Отделение «Колибри»

19 марта. 105 сутки. Чтобы вечером экипаж работал внимательно и безошибочно, космонавтам разрешили поспать лишний час, до 07:00. Все трое до завтрака сдали кровь для изучения, а затем выполнили периодическую оценку состояния здоровья. Закончилось обследование переносом данных в медицинский компьютер.

Перед обедом Юрий имел приватную медицинскую беседу с врачом экипажа, а Дэн готовил локер для размещения в нем аппаратуры по выращиванию кристаллов белка (PCG-STES) и активировал 11-й цилиндр PCG-STES 07.

В 15:17 экипаж принял участие в мероприятии, связанном с 20-летием выхода фильма Стивена Спилберга «E.T.», – звонок «кинопланетянина» «домой», на МКС. Роль телефонистки выполняла астронавт Дженнис Восс.

Ближе к вечеру Юрий вместе с Дэном продолжили борьбу с плесенью. Космонавты демонтировали бегущую дорожку TVIS и обработали салфетками корпус станции «в яме» под ней. Там оказалось большое количество рыхлого сухого светлого налета, который легко удалялся салфетками. Онуфриенко сообщил, что весь налет удалить не удастся, т.к. в районе термоплаты стабилизатора напряжения и тока СНТ до него трудно добраться. На самом СНТ следов повреждений от налета не обнаружено. Четыре образца были взяты для доставки на Землю. (По предварительным данным, микробиологи обеих стран не находят доставленную ранее микрофлору станции сколько-нибудь опасной. Однако ЦУП-Х опасается коррозии корпуса под колонией грибка, и экипажу приходится проводить чистку.)

Карл в это время менял питательную среду в оборудовании по клеточной биотехнологии BSTC, а затем пришел на помощь командиру и монтировал TVIS на прежнее место, а Дэн ушел заниматься физкультурой.

Чтобы проконтролировать расстыковку «Прогресса», Юрий с Карлом превратились на 10 минут. К этому времени ЦУП-М уже принял на себя управление, построил необходимую ориентацию и перевел комплекс в индикаторный режим. Расстыковка состоялась в тени и прошла штатно. В 17:40 UTC была выдана команда, в 17:43 UTC (20:43 ДМВ) корабль со спутником «Колибри» плавно отошел от АО СМ (пружинные толкатели обеспечили скорость примерно 0.12 м/с), а еще через 3 мин выполнил маневр увода (длительность 15 сек, приращенные скорости 0.69 м/с).

Так как отделение «Колибри» было запланировано через три витка после расстыковки, когда корабль и станция разойдутся уже на 30 км и проконтролировать отделение микроспутника с борта МКС будет невозможно, экипаж вернулся к своим работам. Управление ориентацией станции было передано американской стороне уже утром, после теста эффективности солнечных батарей РС.

Тем временем в 21:40 «Прогресс» выполнил второй маневр увода длительностью 30 сек, а в 22:28 от него был успешно отделен микроспутник «Колибри-2000». В 01:27 двигатели «Прогресса» были включены на торможение, и около 02:20 его несгоревшие обломки были затоплены в штатном районе Тихого океана.

ЦУП-Х прислал новый графический интерфейс для работы с манипулятором SSRMS во время полета 8А.

20 марта. 106 сутки. Больше всех дел с утра было у Дэна. В течение двух часов он собрал и посеял пробы микрофлоры из разных углов станции, забрал дозиметр TEPC со своего «временного» спального места TeSS в Лабораторном модуле, загрузил в него новое ПО и установил в новом месте, выполнил сеанс «Взаимодействие». Юрий и Карл все больше занимались физкультурой. Все же Карл провел в 08:25 сеанс радиолобительской связи со школой г.Зихан на о-ве Тасмания, а затем несколько раз подходил к виброзащитной платформе ARIS и прикладывал к ней молотком, проверяя ее характеристики.

После обеда должна была состояться беседа с экипажем 8А, но он не пришел на связь. Юрий согласно регламенту осмотрел огнетушитель PFE и портативный дыхательный аппарат PBA в Node 1, провел регенерацию поглотительных патронов и эксперимент «Взаимодействие». К концу дня у него оставалось так много сил, что он исследовал биоэлектрическую активность сердца не в покое, как ранее планировалось, а при дозированной физической нагрузке, и Карл ему в этом помогал.

Уолз к тому времени завершил работу с оборудованием ARIS-ICE и переключился на эксперимент EXPPCS по изучению образования коллоидов. Как известно, 24 февраля управляющий компьютер вышел из строя, попытки его перезагрузить не удавались, а записанных данных было жалко. Разработчики пришли к выводу, что по той или иной причине был запарчен BIOS и что нужно восстановить его параметры. Следуя присланной инструкции, Карл установил в компьютер жесткий диск с операционной системой и подключил к нему клавиатуру и монитор от компьютера медицинской стойки HRF. Однако компьютер не стал грузиться, так что восстановить его не удалось.

После обеда уже Дэн занимался физкультурой, хотя он успел и поработать. Сначала они с Карлом чистили базу данных инвентаризации, а затем законсервировали цилиндры 7, 8, 9 и 11 в установке по кристаллизации инсулина и других белков PCG-STES 07.

По заданию ЦУП-Х экипаж установил второе устройство памяти MACE Silo II для файл-сервера локальной сети станции и

заснял левую солнечную батарею 4В (см. запись за 11 марта) камерой Kodak ESC 760 с объективами 180 и 400 мм.

21 марта. 107 сутки. Опять первая половина дня была занята в основном физкультурой. Юрий поместил пробы питьевой воды в американские пробоотборники. Карл попытался установить ограждения на временном месте для сна TESS, но, как и при первой попытке 16 марта, столкнулся с тем, что креплению мешают какие-то выступающие детали. Дэн должен был установить Т-образные опоры на швах в Node 1, но и это не получилось: место работы использовалось под склад. Правда, Бёрш собрал схему по изучению дыхательной функции PuFF и деактивировал 10-й цилиндр PCG-STES 07. Этот эксперимент завершен. Все цилиндры имели идентичное содержание и отличались только длительностью процесса.

Во второй половине дня экипаж побеседовал с офисом астронавтов в ЦУП-Х, и, в отличие от экипажа 8А, начальство на встречу пришло. Юрий вместе с Карлом собрал схему для передачи телевидения через Ku-band для обеспечения стыковки «Прогресса М1-8». (Думаете, это просто? Американская видеосеть VDS работает в стандарте NTSC, а на российском сегменте в ходу SECAM и PAL. Поэтому «картинку» приходится гнать через лэптоп SSC, который ее перекодирует.)

Затем командир провел видеосъемку панелей 320, 322 и 129 и воздуховодов за панелями 339 и 340. Ранее экипаж сообщал, что плесень формируется только в застойных зонах, где поток воздуха заблокирован разными предметами. Вот ЦУП-М и решил посмотреть, где это лежит.

Карл много времени потратил на калибровку оборудования PuFF, а затем провел тест сам и предоставил эту возможность коллеге. Дэн готовил оборудование к возвращению на 8А, вместе с Карлом они оценили свое психологическое состояние и познавательные способности (эксперимент WinSCAT), затем он перенес данные по тренировкам в медицинский компьютер и провел сеанс радиолобительской связи с Епископальной школой Св. Фомы в г.Нассаубей (Техас).

ЦУП-Х прислал предварительные списки возвращаемых грузов на двух шаттлах (STS-110/8А и STS-111/UF2) и, узнав, что первый список Бёрш уже отработал, попросил в свободное время заняться вторым.

Воспользовавшись последними часами полета в орбитальной ориентации, экипаж заснял правую солнечную батарею (2В) АС. На ней вроде все нормально, а вот на 4В действительно есть повреждения.

В 22:20 UTC ЦУП-М принял управление ориентацией на себя, чтобы развернуть станцию из орбитальной ориентации в инерциальную, а через час вернул управление американской стороне. Процедура эта обычная и делается потому, что угол β превысил +37°. Плюсы – увеличивается приход электроэнергии; минусы – становится почти невозможной съемка Земли и нужно защищать иллюминаторы от набегающего потока.

Окончание на с.21

Сообщения ▶

⇨ 11 февраля 2002 г. приказом Главкома ВВС кандидат в космонавты РГНИИ ЦПК, подполковник Олег Мошкин уволен в запас. Приказом начальника РГНИИ ЦПК от 19 марта 2002 г. О.Мошкин исключен из списка личного состава части с 22 марта 2002 г. Таким образом, О.Мошкин выбыл из отряда космонавтов РГНИИ ЦПК. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 1 марта 2002 г. в РГНИИ ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), на котором были рассмотрены результаты клинико-физиологического обследования четырех российских космонавтов – членов основного и дублирующего экипажей МКС-5: В.Корзуна, С.Трещева, А.Калери и Д.Кондратьева. Решением ГМК все космонавты признаны годными к космическому полету. Кроме того, медкомиссию по отбору кандидатов в космонавты успешно прошел, получив допуск ГМК, капитан ВВС Тарелкин Евгений Игоревич, 1974 г.р. В 1998 г. после окончания Военно-воздушной академии имени Ю.А.Гагарина он поступил на службу в РГНИИ ЦПК. В настоящее время капитан Е.Тарелкин служит в 3-м управлении ЦПК в должности инженера-испытателя Отдела подготовки космонавтов по внекорабельной деятельности. Таким образом, Е.Тарелкин стал уже третьим претендентом на зачисление в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК (после Юрия Локтионова и майора ВВС Святослава Котика). По информации из РГНИИ ЦПК, объявление нового набора в космонавты по распоряжению Росавиакосмоса откладывается пока на неопределенное время в связи с неясностью планов по дальнейшей эксплуатации МКС. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 4 марта 2002 г. на пресс-конференции в Космическом центре в Цукубе астронавт NASDA Наоко Сумино (Naoko Sumino) объявила о том, что она беременна и в августе собирается родить. Представитель NASDA сообщил, что Н.Сумино теперь будет тренироваться по сокращенной и облегченной программе, а затем на некоторое время уйдет в отпуск. – С.Ш. (По сообщению агентства Kyodo News)

◆ ◆ ◆

⇨ Указом Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева награждены: летчик-космонавт России Юрий Батурин – орденом «Барыс» (Барс) I степени; директор ГНЦ ИМБП Анатолий Григорьев, заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Валерий Рюмин и заместитель директора программы МКС Владимир Соловьев – орденом «Достык» (Дружба) II степени. 12 марта 2002 г. награды вручил посол Республики Казахстан в России Алтынбек Сарсенбайулы. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 18 марта 2002 г. NASA официально объявило о новых назначениях астронавтов в экипажи МКС. В экипаж МКС-7Д назначен Джон Филлипс (John Phillips) вместо ушедшего в феврале 2002 г. из отряда NASA Пола Ричардса (Paul Richards). Дж.Филлипс ранее готовился в экипаже МКС-8Д, и вместо него NASA назначило в этот экипаж Чарлза Камарду (Charles Camarda). – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 29 марта 2002 г. в РГНИИ ЦПК состоялось заседание ГМК, на котором были рассмотрены результаты клинико-физиологического обследования пяти космонавтов – членов основного и дублирующего экипажей МКС-ЭПЗ: Ю.Гидзенко, Р.Виттори, М.Шаттлуорта, Г.Падалки и О.Кононенко. Решением ГМК все космонавты признаны годными к космическому полету. – С.Ш.



И.Лисов. «Новости космонавтики»

21 марта в 23:13:38.980 ДМВ со стартового комплекса 17П32-5 (площадка 1) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У №678) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М1-8» (11Ф615А55 №257).

Через 530 сек корабль был успешно выведен на орбиту, близкую к расчетной. Параметры орбиты по данным сайта РКК «Энергия» (в скобках приведены расчетные параметры и параметры, поступившие на Центральный информационный пункт Росавиакосмоса по данным предварительной обработки):

- > наклонение орбиты – 51.64° (51.66°; 51.63°);
- > минимальная высота над поверхностью Земли – 193.6 км (193.0; 187.5);
- > максимальная высота над поверхностью Земли – 252.8 км (245.0; 234.3);
- > период обращения – 88.66 мин (88.59; 88.45).

В каталоге Космического командования США КА «Прогресс М1-8» был зарегистрирован под номером **27395** и получил международное обозначение **2002-013А**.

Запуск ТКГ «Прогресс М1-8» был произведен в соответствии с программой полета МКС для транспортно-технического обеспечения международной станции, включая доставку на ее борт различных грузов суммарной массой 2407 кг для обеспечения жизни и работы экипажа 4-й основной экспедиции и предстоящей 3-й российской экспедиции посещения. Стартовая масса корабля составила 7286 кг, включая 875 кг компонентов топлива в баках комбинированной ДУ. Перечень доставляемых грузов представлен в таблице.

СТАРТОВАЛ «ПРОГРЕСС М1-8»

ЦИП на улице Щепкина

– Готовность к пуску 10 минут, 10-минутная готовность. Первый.

– Готовность к пуску 10 минут принял. Двадцатый.

Обычно эти слова можно услышать в ЦУПе в Подлипках или по громкой связи на Байконуре. Но сегодня, 21 марта, мы находимся в Москве, на 11-м этаже высотного здания Росавиакосмоса на улице Щепкина, 42. Здесь находится Центральный информационный пункт (ЦИП) – место, куда стекается оперативная информация о подготовке и пуске «Прогресса».

Наш собеседник – руководитель ЦИП Юрий Иванович Чичкало, полковник запаса. На момент расформирования Военно-космических сил он был командиром дежурных сил и средств ВКС. Оттуда перешел в РКА и сейчас работает заместителем начальника отдела Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры,* руководит ЦИПом, который

называют Центральным командным пунктом Росавиакосмоса.

– Основная задача пункта – контроль проведения подготовки и запусков с космодрома Байконур, а также с других космодромов, осуществляемых как расчетами Росавиакосмоса, так и расчетами Министерства обороны с привлечением предприятий и организаций Росавиакосмоса. На время пуска в соответствии с приказом Генерального директора Росавиакосмоса Юрия Николаевича Коптева формируется Группа контроля запуска. Руководителем этой Группы является Нестеров Владимир Евгеньевич, начальник Управления средств выведения и наземной космической инфраструктуры. Начальник Группы планирования и организации запусков КА Фетисов Борис Иванович – заместитель руководителя группы контроля. В настоящее время организация подготовки к пуску и оперативное взаимодействие в соответствии с установленным порядком осуществляется дежурной сменой Центрального информационного пункта.

ЦИП был образован в соответствии с решением руководства Росавиакосмоса и распоряжением Директора ЦЭНКИ при РКА №2 от 27 января 2000 г. и введен в действие приказом Генерального директора Росавиакосмоса №148 от 18 сентября 2000 г. Неделю спустя, 25 сентября, прошло «боевое крещение» – ЦИП обеспечивал запуск разведывательного спутника с 1-й площадки Байконура.

* ФГУП ЦЭНКИ образовано при РКА в 1994 г. с целью совершенствования и дальнейшего развития наземной космической инфраструктуры РФ, оказания услуг в сфере космической деятельности и координации деятельности предприятий российской ракетно-космической промышленности. Директором ЦЭНКИ с 1999 г. является Александр Сергеевич Фадеев.

– Хочу подчеркнуть, что при сегодняшнем запуске КА основная работа происходит на космодроме под руководством и.о. председателя Межгосударственной комиссии Юрия Павловича Семенова. Наша Группа контроля предназначена для оперативного информирования руководства и организации взаимодействия с министерствами и ведомствами Российской Федерации, участвующими в обеспечении пуска, для принятия решений. Если вдруг нужно будет.

Это значит – если события будут развиваться нештатно. Не случайна дата рождения ЦИПа – сразу после двух аварий «Про-

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М1-8»

Наименование	Масса, кг
Доставляемое оборудование в грузовом отсеке:	1337
– для системы обеспечения газового состава (блок колонок очистки БКО, газоаналитическая аппаратура)	21
– для системы водообеспечения (емкости ЕДВ с водой, разделитель БРПК, блок колонок очистки БКО, блок подачи конденсата БПК с пультом управления)	65
– средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнеры твердых отходов, емкости ЕДВ, сборник с отжимом СОТ, емкость В-К)	187
– пища (контейнеры с рационами питания – 46 шт., свежие продукты)	283
– средства медицинского обеспечения (белье, средства личной гигиены, средства медицинского контроля и обследования)	131
– средства индивидуальной защиты (блоки кислородные БК-3М, патроны поглотительные ЛП-9, блоки 825М1)	66
– для системы обеспечения теплового режима (блок теплообменных аппаратов БА, сменная панель, вентиляторы, пылефильтры)	69
– для системы управления движением (блок «Эльбрус-ДО»)	7
– для радиотехнической системы управления и связи «Регул-ОС» (прибор СА325)	17
– для системы управления бортовым комплексом, системы освещения и системы бортовых измерений (пульп ППС-26, кабели, переходники, светильники)	11
– для бортовой вычислительной системы (блок клавишных устройств БКУ-Ц, блок разветрок и питания РП-Ц, индикатор телевизионный ИТ-Ц, блок коммутации, блок управления маркером)	18
– для системы электропитания (блоки 800А, преобразователь тока ПТАБ)	164
– инструменты	8
– комплекс средств поддержки экипажа (бортдокументация, посылки)	24
– комплекс целевых нагрузок (аппаратура «Филка-МВ-Космос», медико-биологические эксперименты)	29
– оборудование для модуля ФГБ (вентиляторы, блоки 800А, пылесборники)	193
– оборудование Италии и ЕКА по программе полета космонавта ЕКА	10
– оборудование для космонавта-туриста ЮАР	34
Топливо в баках системы дозаправки для РС МКС	780
Воздух в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	19
Кислород в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	21
Часть топлива в баках КДУ корабля, зарезервированная для нужд МКС	250
Всего	2407

тона» летом и осенью 1999 г. В крайнем случае, о котором не хочется говорить вслух, но к которому нужно быть наготове, ЦИП должен немедленно оповестить заинтересованные организации и далее оперативно снабжать их достоверной информацией.

Сейчас в помещении ЦИПа работают опытные специалисты по отдельным компонентам ракетно-космического комплекса: по стартовому комплексу (Н.Н.Овчинников), по ракете (А.И.Иванов), по КА (В.В.Григорьев), а также по районам паде-



Идет прием информации с полигона

ния, по связи, по информационному обеспечению. Каждый отслеживает информацию о работе «своего» объекта и готов дать квалифицированный совет. Но лучше, если эти советы не понадобятся.

– При запусках организована работа по суточному плану работ, а в обычные дни – дежурство дежурной сменой ЦИП с 9 до 18 часов московского времени старшими оперативными дежурными Дёриным Владимиром Ивановичем, он сейчас находится на рабочем месте, и Солдатовым Андреем Ивановичем, он завтра будет на смене. Есть у нас информационное обеспечение пуска, аппаратно-программный комплекс, привлекаются специалисты отображения информации о пуске, есть репортаж. Кроме того, организовано взаимодействие с участвующими в обеспечении пуска предприятиями и организациями и КП Космических войск.

– А можно ли отсюда и командовать, если придется?

– Если придется, да. И может быть, со временем так и будет. Но сейчас на космодром выезжает Оперативная группа и руководство пуском идет оттуда. Там председатель Межгосударственной комиссии, и все решения принимают на Байконуре. Пока на каждый пуск туда выезжает Оперативная группа, организация работ и основное руководство находится там.

Над топокартой центрального Казахстана склонился Александр Николаевич Болденков. По штатному расписанию он – специалист по обеспечению безопасности в районах падения отделяющихся частей РН. Крестиком севернее Тюратама отмечен Гагаринский старт. От него трасса тянется на Джезказган и далее на Семипалатинск. Овалами обозначены районы падения блоков первой ступени южнее Джезказгана (№16), головного обтекателя (№69), второй ступени (№306-307) и хвостового обтекателя (№309). Последние фрагменты ракеты, достигающие Земли в процессе выведения, попадают на Коксуиский хребет, разделяющий Восточно-Казахстанскую область и Алтайский край.

– Наземные поисковые группы вышли с базы падения №1 в Джезказгане и базы падения №3 в Усть-Каменогорске для проведения работ по обеспечению пуска. Первая блокирует дорогу Джезказган – Кызыл-Орда. Препятствуют движению, выводят из района падения тех, кто там находится, а после проведения запуска засекают, куда падает ступень. Потом это место оцепляют, снимают приборы, содержащие драгметаллы, наиболее ценные.

И если замечаний не было по работе первых ступеней, дается команда на утилизацию. То есть они снимают все необходимые, согласно перечню, блоки, а остальное утилизируют и увозят оттуда и проводят очистку. Где есть проливы КРТ, они их нейтрализуют.

В Восточно-Казахстанской области работает база падения №3. У них были на этом пуске определенные сложности в связи с весной, очень тяжело было пробиться... Горы, наводнение,

снегопады, метели. Они вышли заблаговременно, за неделю, но не смогли пробиться с первого раза. Экипировались надувными лодками, специальными средствами, чтобы преодолеть эти водные преграды. И вышли в район Карагужихи, на границу района падения. В связи с тем, что машины не могли пробиться, база падения №3 задействовала вертолеты АЧС Казахстана. С наступлением светлого времени суток будет производиться облет казахстанской части района. Со стороны российской части в Верхней Алейке также находится представитель ГУП ЦЭНКИ, он выполняет работу по обеспечению безопасности по договору с ГУП СибНИИА, у них также задействуется вертолет. По договору с ЦЭНКИ пуск обеспечивают средства МЧС Алтайского края и Республики Алтай.

Александр Николаевич объясняет, что, если ступень упадет в долину, ее можно вытащить тракторами, волоком. Если же место падения будет высоко в горах, придется привлечь авиацию.

Вновь оживает громкая связь – канал идет с центрального пульта оперативной дежурной службы Федерального космического центра «Байконур».

– Первый, переход на бортовое питание произведен. Замечаний нет. Шестидесятый.

– Шестидесятого принял. Первый.

У полковника запаса Александра Ивановича Иванова на счету более 400 пусков ракет. На вопрос о том, как прошла подготовка носителя, он отвечает медленно, обдумывая каждое слово.

– Вот какое мое мнение: чем больше замечаний, тем лучше летит. Но сейчас у нас изделия идут с колес. Только мы ракету подготовили на Байконуре и сразу ее поставили на пуск. То есть изделие совершенно чистое. Поэтому у нас очень давно не было никаких замечаний и больших аварий. А то, что происходит по замене приборов в составе изделия – ну это абсолютно штатная ситуация. Даже иногда быва-

ет лучше заменить, удостовериться и пустить. У нас было на этой машине только одно замечание, по одному прибору системы управления. Заменяли, поставили, все хорошо, замечание прошли абсолютно чисто, вопросов никаких нет, поэтому надеемся, что будет все в порядке.

Объявлена минутная готовность. Теперь все внимание – на динамик громкой связи и на табло, где будет отображаться трасса выведения и отдельные параметры носителя.

– Пуск.

– Бортовое питание... Зажигание, кислород... Предварительная. Промежуточная. Главная. Подъем.

– Прошел контакт подъема. Двигатели центрального и боковых блоков вышли на полный режим тяги.

Информатор отсчитывает секунды. По докладам все штатно. Кривая угла тангажа после отделения 1-й ступени упирается в верхний предел графика (+3°), а числовое значение в окошке достигает 5°. Похоже, сбойные данные. Ракета летит. Один за другим докладывают о взятии объекта на сопровождение НИПы – Барнаул, Колпашево и в самом конце активного участка – Енисейск. И вот – 530-я секунда.

– Есть выключение двигателя 3-й ступени. Есть отделение космического корабля «Прогресс М1».

Общий вздох облегчения. Носитель отработал.

– 50-му. Провести контроль загазованности сооружения стартового комплекса.

Теперь идет оперативная информация из ЦУП-М (ЦНИИ маш) и из Голицыно-2 (КВ России). Все элементы конструкции раскрыты – это две солнечные батареи СБ2 и СБ4, антенны 2АСФ1-М-ВКА №1 и №2, АО-ВКА, АКР-ВКА №2 и №3, АБМ-282, КЛ-140СТ. В 23:24:10 ДМВ приходит сообщение: объект взят на управление.



Хроника полета экипажа МКС-4

Окончание. Начало на с.13

В.Истомин. «Новости космонавтики»

22 марта. 108 сутки. Пятница. Так как на вечер воскресенья намечалась стыковка с новым «Прогрессом», этот день сделали отчасти выходным.

При подготовке к работе в 08:31 UTC зачислен лэптоп первого поста (№1). Основным делом в этот день была тренировка по ТОРУ – этим занимались Юрий и Карл. К концу тренировки Юрий успешно реанимировал лэптоп №1. Дэн занимался исследованием доз радиации, получаемых во время ВКД: он снял показания с носимых дозиметров EVARM и передал эти данные на Землю, а затем отключил дозиметры и уложил их на место хранения.

После обеда Дэн взял пробы с поверхностей, сделал микробиологический анализ воды, отобрал пробы для микробиологического анализа воздуха. Юрий и Карл успешно провели тест передачи ТВ-сигнала из ТК «Союз ТМ-33» через Ku-band, имитируя схему стыковки с «Прогрессом». В конце дня состоялись переговоры с руководителем полета в ЦУП-Х.

Вследствие сбоя датчика сорвалась попытка перевести 2-й фильтр блока микропримесей БМП в режим очистки.

Автономный полет «Прогресса М1-8» был рассчитан не на двое суток, как обычно, а на трое. Дополнительный день (22 марта) был использован для летных испытаний новых акселерометров БИЛУ усовершенствованного корабля «Союз ТМА».

На АС успешно прошло проверку устройство памяти MACE Silo II с жестким диском емкостью 17 Гбайт, ленточным архивным накопителем и DVD-дисководом.

23 марта. 109 сутки. День отдыха экипажа – даже уборку перенесли на завтра. Юрий провел два сброса видеoinформации через российский средства, в 12:45 и в 14:20. Он показал мигание светодиодов аппаратуры GTS при ее включении 6 марта, продувку магистралей 15 марта, монтаж спутника «Колибри» на стыковочную плоскость ТКГ 17 марта. Дэн пообщался по телефону со своей семьей.

День стыковки с «Прогрессом М1-8»

24 марта. 110 сутки. Стыковка – вечером, и у экипажа почти весь день – отдых. Юрий и Карл переговорили с семьями, а Карл и Дэн еще и с врачом экипажа. Ну и влажная уборка, которую не сделали накануне.

А ЦУП-М готовился к стыковке. В 16:50 UTC была осуществлена передача управления на РС, ЦУП-М построил штатную ориентацию. Были запущены тесты датчиков дыма и измерителей потока воздуха. В 17:40 управление батареями ФГБ было передано на СМ. ЦУП-Х зафиксировал панели СБ 4В и 2В (в положении 321° и 39° соответственно, ребром к месту стыковки). Дэн установил и включил датчик регистрации микроскоростей IWIS в LAB.

В 19:08 был включен активный «Курс» на «Прогрессе», в 19:11 – пассивный комплект на СМ. Когда в БВС был запущен режим операций в ближней зоне, солнечные батареи СМ и ФГБ замерли в определенном положении и на станции зажглись огни, Юрий и Карл засели за ТОРУ и контролировали процесс подхода по дисплею. В 20:19 «Прогресс» начал облет, а в 20:30 комплекс вошел в тень.

Стыковка к АО СМ была осуществлена без замечаний в автоматическом режиме в 20:57:56 UTC (23:57:56 ДМВ) в тени (за 3 мин до света). С новым «грузовиком» масса комплекса составила 137.4 т.

ЦУП-М построил орбитальную ориентацию и в 21:55 передал управление ею на АС. Дэн в это время разобрал схему IWIS. Затем космонавты обсудили планы на следующий день и поужинали.

Взяв в помощники Карла, Юрий проконтролировал герметичность и в полночь открыл переходные люки. Они установили быстростъемные зажимы между люками, а затем командир взял пробы воздуха прибором АК-1М, проложил воздухопровод в ТКГ «Прогресс М1-8» и законсервировал его. И хотя в плане не была указана разгрузка корабля, наверняка они достали посылки и подарки из дома и письма родных. По плану экипаж лег спать в 02:30 ночи. Ну так то план...

25 марта. 111 сутки. В порядке компенсации экипажу дали отдохнуть до 11 часов утра – вместо обычных шести. До и после обеда все занимались разгрузкой с документированием, особенно старался Юрий, так как ему необходимо было доставить биотехнологический контейнер CPCF (Commercial Protein Crystallization Facility-2) с белками животного происхождения.

Командир нашел его, достал, перенес в СМ и активировал с последующей установкой за панель 324. Тем самым был начат эксперимент SPC и соответственно – научная программа «участника космического полета» Марка Шаттлуорта. Марк прилетит в составе экипажа ЭП-3 в конце апреля. В отличие от Денниса Тито, второй космический турист на МКС разработал свою научную программу, в которой значительное место занимают биотехнологические эксперименты. Кристаллизация в CPCF-2 продлится от 3 до 9 недель.

ЦУП-М внес в ПО компьютеров ЦВМ и ТВМ поправки, связанные с системой времени, а ЦУП-Х загрузил в два управляющих компьютера С&С новый телеметрический формат. Неоднократно в течение дня подрабатывали датчики дыма в СО1, к счастью, без звука.

26 марта. 112 сутки. Достав вчера самое важное, экипаж в этот день не спешил заниматься разгрузкой «Прогресса». Юрий вместе с Дэном смонтировал устройство сопряжения УС-21 для подключения двигателей ТКГ к управлению ориентацией станции и бортовую телеметрию – к стационарной БИТС2-12, а затем самостоятельно заменил мочеприемник в АСУ. Дэн в это время проводил сбор образцов и микробиологический анализ. Карл с утра смонтировал

на установку ARIS-ICE видеокамеру для контроля действий экипажа, чтобы правильно интерпретировать зарегистрированные микроускорения.

Во второй половине дня Юрий и Карл разгружали «Прогресс», меняли листы бортовой документации, загружали новое ПМО в компьютер медицинского оборудования МЕС для работы с дозиметром ТЕРС. Дэн занимался включением и проверкой газоанализатора летучих органических соединений VOA. Вечером экипаж в полном составе участвовал в образовательной программе для Школы непорочного зачатия (г.Селина, Огайо).

ЦУП-Х в этот день осуществлял перепошивку навигационных компьютеров MDM GNC, и с 14:30 до 17:37 управление ориентацией взял на себя ЦУП-М. В ЦУП-Х возникли проблемы – с первого раза не смог перезагрузиться запасной компьютер GNC1, и работа затянулась. ЦУП-М, понимая остроту проблемы, заложил дополнительное топливо на случай аварийной передачи управления на РС, но, к счастью, вторая попытка оказалась успешной и передача управления не произошла.

27 марта. 113 сутки. В тени 08:37–09:04 Юрий и примкнувший к нему Дэн провели коррекцию базиса (БИНС) от панкратического визира «Пума» на иллюминаторе №6. Из двух приборов, ранее использовавшихся одновременно, – визира пилота ВП-2 и «Пумы» – ЦУП-М наконец-то выбрал один прибор – «Пуму» и не разочаровался. Две навигационные звезды экипаж увидел.

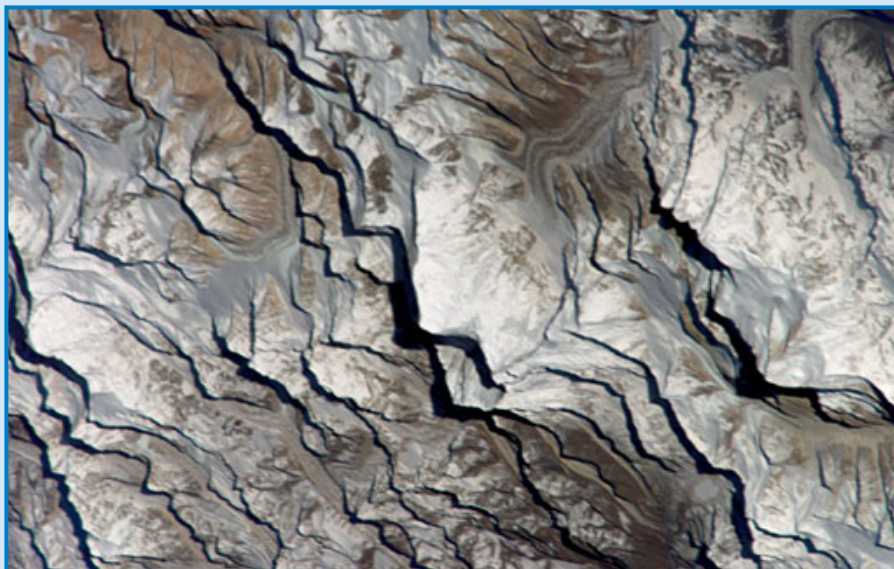
В 11:55 на расстоянии 3 км от станции прошел космический объект 27163 – обломок взорвавшейся ступени индийской РН PSLV. Маневр уклонения не проводился.

В 13:15 управление было передано на РС для проведения теста двигателей ДПО обоих коллекторов «Прогресса». По командам ЦУП-М «Прогресс М1-8» четырежды включал двигатели для разворотов станции. В 16:55 управление вернуло американской системе MCS с гидродинами.

Эти работы проходили уже без участия экипажа, точно так же, как загрузка исправленного ПО из ЦУП-Х. Командир проверил автомат защиты сети в СО1 и два блока плавких предохранителей, БПП-30 и

4-я экспедиция продлена

Отказ «запястного сустава» SSRMS очень беспокоит Хьюстон. На ближайший полет STS-110 удалось «вывернуться», разработав план монтажа секции S0 с использованием только шести степеней свободы манипулятора. Но ведь «механическая рука» станции не останется без работы и дальше! Поэтому ЦУП-Х принял решение заменить отказавший «запястный сустав» в ходе полета STS-111. Чтобы подготовить «железо» и провести тренировки с экипажем, 22 марта запуск «Индевоора», планировавшийся до сих пор на 6 мая, был отложен как минимум до 31 мая. А так как именно на этом корабле должна прийти смена, экипажу Онуфриенко предстоит задержаться на орбите почти на месяц.



С первого взгляда не очень понятно, что изображено на фото. Микроструктуры? Кристаллы под микроскопом? На самом деле это снимок Гималаев, район горы Эверест, выполненный Дэниелом Бёршем 20 марта. Внизу раннее утро, поэтому на фотографии очень большие тени.

БПП-36. Уолз проводил суточный сбор проб воздуха в сорбентные пробозаборники. Затем Онуфриенко и Уолз два с половиной часа разгружали «грузовик», а Бёрш столько же занимался физкультурой.

После обеда экипаж в полном составе изучал материалы по основным задачам мобильной системы обслуживания (робототехники) MSS для полета 8А, а затем провел переговоры по этой теме. Дэн развернул мониторы атмосферного формальдегида, а Карл контролировал временную активацию стойки HRF для сброса файлов данных. Завершился день участием экипажа в образовательной программе – сеансом связи со средней школой г.Бас в Северной Каролине.

С манипулятором все О.К.

28 марта. 114 сутки. И опять с утра Юрий и Карл разгружали «Прогресс». Юрий еще раз менял бортовую документацию, т.к. в этот раз ее пришлось очень много – и в печатном виде, и на «сидюках». ЦУП-М специально напомнил, что старые листы и диски нужно безжалостно уничтожить – не дай бог, перепутаются!

Дэн завершил отбор проб воздуха в сорбентные пробозаборники и в отборники на формальдегид. А Юрий в это время отбирал пробы с поверхностей: с внутренней поверхности TVIS и со стыковочного механизма пришедшего корабля.

После обеда Карл и Дэн готовили ШО Quest для предстоящих выходов во время 8А, проверяли устройства спасения во время ВКД – пояса SAFER №1004 и №1005, но большую часть времени обрабатывали операции с манипулятором во время 8А. «Сухой прогон» имитировал движения манипулятора от момента извлечения S0 из грузового отсека шаттла и до готовности к стыковке секции фермы. Работа проводилась на старом ПО, но по новой траектории без задействования отказавшего сочленения манипулятора. Экипаж работал на запасном канале управления манипулятором, а ЦУП-Х следил за происходящим по основному. Запланированные операции были сделаны так быс-

тро, что Уолз и Бёрш успели провести и тесты, намечавшиеся на завтра.

На новом ПО релиза R2 (НК №4, 2002) они впервые опробовали захват такелажного узла на поверхности Лабораторного модуля и попытались «спровоцировать» зависание рабочей станции при отказе снятия тормозов на основном канале управления. На исправленном ПО все прошло как положено: снялись тормоза всех сочленений, кроме запястного, и компьютер не завис. Теперь окончательно ясно, что дело именно в электронике запястного сустава. Закончилась работа фиксации манипулятора вдали от иллюминатора LAV'a.

Юрий принес из «Прогресса» и смонтировал в СМ дозиметры «Брадоз» (эксперимент Р50-2) и выполнил коррекцию БИНС от «Пумы», для чего с 15:20 до 16:00 вводился режим стабилизации станции.

ЦУП-М провел двухвитковый тест коррекции времени БВС и блока синхронизации времени БСВ-М от автономной системы навигации (АСН). Это был тестовый режим, а затем был запущен семисуточный тест коррекции времени БВС от штатного блока синхронизации времени БСВ-М. Кроме того, ЦУП-М в 10:55:16 UTC подключил двигателя причаливания и ориентации (ДПО) ТКГ «Прогресс М1-8» к управлению ориентацией.

29 марта. 115 сутки. Перенос грузов еще не завершён, но приостановлен. До обеда Юрий возился с системами российского сегмента. В сеансе 08:25 он заменил блок сопряжения аппаратуры «Регул-ОС» (БСР). Новый блок БСР предназначен для получения радиogramм через «Регул» и имеет большие возможности (до 16 кбод). Пока он подключен к каналу «Регула» на 2.4 кбод и к ноутбуку №3. Затем командир проверил работу «Пумы» на свету по звездам Большой Медведицы (сеанс 09:57–10:24 был тренировочный, результаты его в лэптоп и в БВС не вводились). И наконец, Онуфриенко подготовил демонтированные с ТКГ телеметрические блоки к возврату на 8А. Тем временем Дэн работал с оранжереей (отобрал пробы питательной и газовой среды) и про-

вел радиационный контроль дозиметрами EVARM. Карл перенес данные по тренировкам в компьютер МЕС и трижды проводил тест платформы ARIS-ICE.

Вечером Юрий заменил пылефильтры в СМ и кабель системы управления бортовым комплексом (СУБК), соединяющий локальные коммутаторы ЛКЦ и преобразователи ПСТ-90. Для этого пришлось временно выключить телеметрическую систему БИТС2-12.

Карл и Дэн сначала меняли конфигурацию скафандров EMU для ВКД на 8А и настраивали инструменты с регулируемым усилием, а затем взялись за манипулятор. Так как вчера была успешно выполнена сегодняшняя программа, ночью ЦУП-Х досрочно загрузил ПМО, позволяющее использовать с манипулятором только 6 степеней свободы, и был проведен тест, планировавшийся на 1 апреля – «сухой прогон» установки S0 при использовании основного канала управления и второго поста RWS – с одной мелкой неисправностью, причины которой понятны. По окончании теста Уолз и Бёрш доложили, что готовы к установке S0.

На борту «хулиганит» холодильник ВTR, и американским специалистам приходится то дуть на него манипулятором, то переносить с места на место, чтобы температура не поднималась заметно выше +4°C.

Авария компьютеров

30 марта. 116 сутки. У экипажа день отдыха – влажная уборка, обсуждение работ на следующую неделю. Карл и Дэн переговорили со своими семьями, а Юрий демонтировал «Пуму» с иллюминатора №6.

Из-за аварии компьютеров MDM управление ориентацией автоматической перешло на РС. Произошло это в 07:38 UTC. После восстановления работоспособности MDM управление опять было передано на АС. На незапланированное управление ориентацией было потрачено 20.3 кг.

К 30 марта ЦУП-Х принял 3229 снимков, сделанных по американской программе визуальных наблюдений CEO.

31 марта. 117 сутки. Для западных христиан – Пасха, для православных – просто воскресенье. Так или иначе, у экипажа второй день отдыха. Юрий разговаривал с семьей через средства ЦУП-М, Карл – через S-band.

Сообщения ▶

⇒ В марте 2002 г. в РГНИИ ЦПК Ю.Батурин приступил к подготовке в составе группы «МКС-гр2», а К.Козеев – в группе «МКС-гр3». – С.Ш.



⇒ В НК №1, 2002 ошибочно было указано, что канадский астронавт Бьярни Триггвасон был из отряда астронавтов CSA. На самом деле он состоит в отряде и лишь временно прекратил подготовку (до июля 2002 г.) в Космическом центре имени Джонсона, NASA. – С.Ш.



⇒ Указом Президента РФ от 13 марта 2002 г. №270 за достигнутые трудовые успехи, укрепление дружбы и сотрудничества между народами и многолетнюю добросовестную работу награжден орденом Почета директор Института космических исследований РАН Галеев Альберт Абубакирович. – И.Л.

Управление полетом МКС:

СОТРУДНИЧЕСТВО

ИЛИ СОПЕРНИЧЕСТВО?

А.Сергеев

специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архивов космонавтов

Создание Международной космической станции началось почти через двадцать лет после завершения программы «Аполлон-Союз»: в 1993 г. Россия и Америка договорились о второй попытке реализации в космосе совместных долгосрочных пилотируемых программ.

Пожалуй, только непосредственные участники грандиозного проекта МКС знают, каких трудов и усилий стоило российским и американским специалистам – и в буквальном, и в переносном смысле слова – найти общий язык. Помимо языкового барьера, необходимо было преодолеть существенные различия в подходах к созданию бортовых систем космических аппаратов, управлению полетом, согласовать юридические аспекты и т.д.

Взаимопонимание стало налаживаться во время первой фазы строительства международной станции («Фаза 1»), когда в экипажах основных экспедиций ОК «Мир» стали работать американские астронавты и на станцию стали летать шаттлы с экспедициями посещения. С запуска на орбиту функционально-грузового блока «Заря» в ноябре 1998 г. началось продуктивное сотрудничество по строительству МКС. А уж когда к нему присоединился американский узловой модуль Unity, все участники поверили в реальность проекта. Началась серьезная подготовка к следующему этапу – «Фазе 2», когда после присоединения к комплексу Служебного модуля «Звезда» должно было начаться совместное управление полетом с постоянным пребыванием экипажа на станции.

Перипетии строительства МКС регулярно освещались на страницах *НК* в хронике полета экипажей и других публикациях. Принципы организации процесса управления полетом МКС подробно изложены в интервью заместителя руководителя полетом российского сегмента (РС) МКС В.Д.Благова (*НК* №10, 2001, с.24-26).

Одним из наиболее важных элементов управления, в значительной мере определяющих успех полета, является планирование.

В российском ЦУПе применяется многоэтапное планирование, когда подготовка той или иной полетной операции начинается задолго до назначенного момента, а заканчивается за 4 суток до реализации формированиям детального плана – основного документа для оперативных смен управления полетом. Такое многоэтапное планирование начали применять при управлении полетом ОС «Салют-6». Затем оно было модифицировано при управлении полетом «Салюта-7» и обрело свой окончательный облик к концу 80-х годов, когда полет станции «Мир» в пилотируемом режиме стал непрерывным.

Главной и определяющей сутью многоэтапного планирования является его гибкость, позволяющая в случае необходимости вносить уточняющие детали. В результате удается совместить, казалось бы, несовместимое: проведение плановых операций (таких, как стыковка с кораблями «Союз» и «Прогресс», выход в космос и др.) с незапланированными действиями – например, наблюдением природных явлений на Земле, ремонтом отказавшего оборудования и т.д. Более чем в 90% случаев принятая методология позволяла формировать программу полетных суток по заранее спланированному сценарию, без ее радикальной переделки накануне реализации.

Американским же специалистам, опирающимся на собственный опыт пилотируемых полетов, более привычен несколько иной метод. Суть его заключается, с одной стороны, в жесткой, заранее расписанной на все сутки полета циклограмме полетных операций и действий астронавтов, а с другой – в ежедневной корректировке программы последующих суток по результатам выполнения работ в текущие сутки. Этот подход оптимален для коротких экспедиций шаттлов, когда необходимо на относительно короткий период времени сконцентрировать усилия всех специалистов на Земле и в космосе. Однако он далеко не всегда приемлем при организации работ на борту долговременных орбитальных станций со сменяемыми экипажами, таких как «Мир» или МКС.

На МКС было решено принять метод многоэтапного планирования, хорошо зарекомендовавший себя в период полета

«Мира», в сочетании с приоритетностью операций шаттла в период его совместного полета со станцией. Такой компромисс представляется разумным, поскольку время полета корабля ограничено и необходимо каждый его полет выполнять с максимальной эффективностью. Однако во время совместной фазы полета появляется от 40 до 60 поправок в программе полета за каждые сутки. Как следствие – ежедневное перепланирование работ не только экипажа шаттла, но и экипажа МКС. Несмотря на такую «ударную» работу, как правило, происходит задержка полета шаттла в составе МКС на 1–2 суток. Подобная работа Земли неоднократно вызывала нарекания экипажей основных экспедиций, поскольку специалисты ЦУП-М и ЦУМ-Х не успевали своевременно согласовать и соответствующим образом отразить в программе предстоящих суток все изменения, поступившие от группы управления шаттлом.

В итоге экипаж получал программу работ на текущие сутки после подъема, а накануне вечером, как положено, чтобы было время на подготовку. Привычный ритм жизни нарушался, эффективность действий экипажа существенно снижалась. По сути с момента расчетной даты старта очередного шаттла и вплоть до его расстыковки со станцией группа планирования ЦУП-М вынуждена суточный детальный план разрабатывать дважды: первый раз по номинальным данным, за четверо суток до реализации, а второй – по уточненным данным, накануне, в условиях неизбежной спешки. Выхода из этой ситуации пока не найдено.



Другой проблемой, которая периодически проявляется на станции на уровне оперативного планирования, является выдача из ЦУП-Х прямых указаний экипажу по выполнению работ, не включенных в согласованную программу полета. Так, в период экспедиции МКС-2 неоднократно обнаруживалось, что радиограммы экипажу с программой работ на сутки не соответствовали согласованным с ЦУП-Х детальным планам полета. Расследование инцидентов показало, что в них виновата американская сторона. По существующему положению радио-

грамму готовят специалисты ЦУП-М и передают на борт МКС через российские или американские средства межкомпьютерного обмена данными. Оказалось, что когда файлы с радиограммами передавались из ЦУП-М в ЦУП-Х для дальнейшей передачи на борт МКС по американским каналам, специалисты NASA вносили в них свои изменения и передавали на борт экипажу, не считав необходимым уведомить о своих действиях российскую сторону. Хотя по результатам разбора инцидент признан исчерпанным, было решено впредь радиограммы с программой работ передавать только через российские средства, а при передаче через американский сегмент (АС) МКС – проводить с экипажем сверку содержания радиограмм.

К «вольностям» подобного рода следует также отнести и то, что были случаи вы-

оценкам специалистов РКК «Энергия», последняя операция не столь безобидна, как ее пытается представить американская сторона, и может в будущем самым непредсказуемым образом сказаться на состоянии элементов МКС. Никто не может гарантировать безболезненность подобной операции для иллюминаторов, фотодиодов солнечных батарей, радиаторов систем терморегулирования и иных элементов конструкции, особо чувствительных к загрязнению.

В ноябре 2001 г. грузовой корабль «Прогресс М-45» после расстыковки со станцией оставил на стыковочном узле со стороны агрегатного отсека СМ одну из двух резиновых герметизирующих прокладок. Она оказалась прилипшей к плоскости стыка и не позволила завершить стыковку со станцией следующего грузовика – «Прогресса М1-7». Для устранения нештатной ситуации и изъятия прокладки российские члены экипажа МКС-3 совершили специальный выход в космос. После возврата на Землю прокладка была подвергнута химическому анализу. Объяснением прилипания прокладки к стыковочному узлу явилось то, что ее адгезионные свойства отличались от первоначальных вследствие воздействия на резину азотной кислоты в сочетании с уриной и продуктами ее консервации. Наличие несгоревших остатков компонентов топлива не является неожиданным, а вот моча, моющие средства и другие продукты жизнедеятельности человека входят в состав сбросов, выполняемых с шаттлов и с модуля Destiny.

Однако даже после случая с прокладкой «Прогресса М-45» американская сторона постоянно настаивает на сбросе конденсата и других отходов в космос, несмотря на обоснованные и подтвержденные опытом реального полета возражения российской стороны. И ведь если бы была острая потребность в сборе конденсата именно на «территории» АС, а российская система кондиционирования воздуха (СКВ) в принципе не справлялась бы с этой задачей и не обеспечивала требуемый уровень влажности в атмосфере станции! Но ведь даже при работе СКВ в периоды бодрствования экипажа парциальное давление паров воды поддерживалось ею в диапазоне от 9,5 до 11,5 мм рт.ст., что вполне соответствует земным условиям. Средства РС могут собирать всю избыточную влагу и во включении аналогичных средств на АС нет необходимости.

Тем не менее система сбора конденсата работает на АС непрерывно, в дополнение к российской. Системы незримо «сражаются» друг с другом за конденсат, невольно порождая при этом дополнительные проблемы. Одна из них, описанная выше, – накопление на американском сегменте КАВ и необходимость его сброса в окружающую станцию

пространство, а другая, как это ни странно, – дефицит воды на российском сегменте.

Российские конструкторы всегда стремились создавать на орбитальных станциях системы жизнеобеспечения замкнутого цикла. Первой из таких систем, опробованной еще на «Салюте-4», стала система регенерации воды из конденсата. Ее современная модификация установлена на МКС. Космонавты используют воду, регенерированную из КАВ, для питья или подачи в систему кислородообеспечения «Электрон-В». Настойчивость американской стороны в отношении сбора КАВ собственными средствами приведет к соответствующему уменьшению сбора КАВ в СМ и, как следствие, к необходимости пересмотра на РС общего водного баланса, куда регенерированная вода входит весомым составным элементом. В итоге практически тот же объем КАВ, что будет утилизирован в Destiny, необходимо будет дополнительно доставлять на станцию с Земли.

Внимательное рассмотрение вышеописанных ситуаций не может не навести на мысль, что периодически ЦУП-Х (под влиянием чиновников из NASA или самостоятельно) стремится обозначить свою лидирующую роль в управлении МКС.

Ну, казалось бы, какая разница, какой из кораблей – американский шаттл Endeavour или российский «Прогресс М1-4» будут поднимать орбиту МКС? Ведь станции все равно. Оказывается, все равно не всем. Ведь если шаттл поднимает орбиту, то американским налогоплательщикам можно и нужно сообщить об этом. А то, что эффективность этой операции составляет 30–50%, об этом говорить необязательно. И то, что поднимают орбиту не станции массой 140 тонн, а связи общей массой 240 тонн – тем более.

Основным средством для подъема орбиты станции определены российские грузовые корабли «Прогресс». Эффективность коррекции орбиты двигателями установками «Прогрессов», с точки зрения расхода топлива, значительно выше, тем более что доставка топлива для этих целей включена в грузопоток и идет в зачет вкладов сторон



по эксплуатации станции. А пока, вследствие амбиций американской стороны (или точного экономического расчета?), в баках ФГБ постепенно накапливается избыток компонентов топлива. Однако космическая техника не терпит вольностей. Применяемые в двигательных установках СМ и ФГБ высокотоксичные компоненты не могут храниться в баках бесконечно долго и со временем как бы «прокисают». В частности, в окислителе образуются нерастворимые частицы, которые со временем могут забить топливные фильтры, после чего МКС станет



дачи из ЦУП-Х указаний экипажу по управлению бортовыми системами РС. Так, однажды специалисты ЦУП-М с удивлением обнаружили, что изменился режим работы системы кислородообеспечения «Электрон-В» Служебного модуля. В ответ на запрос ЦУП-М космонавты сообщили, что система переведена на пониженную производительность по указанию из ЦУП-Х. Столь бесцеремонное вмешательство в управление «Электрон» американские специалисты объяснили стремлением предотвратить рост общего давления в станции из-за выработки избыточного кислорода. Поскольку оно стало приближаться к верхнему пределу регулирования, за которым должен последовать автоматический сброс в космос избыточного давления, ЦУП-Х, считая себя головным в управлении МКС, без согласования с российской стороной передал указание экипажу о переводе системы в менее производительный режим.

Длинную и скандальную историю имеет проблема выброса жидких отходов из Лабораторного отсека Destiny. В американском сегменте МКС, так же, как и в российском, предусмотрено осушение воздуха и сбор конденсата атмосферной влаги (КАВ) в специальные емкости. Различие состоит в том, что в российском сегменте он перерабатывается в питьевую воду, а в американском – нет. После сбора «американский» КАВ должен быть либо перекачан вручную в специальные мешки для удаления со станции на шаттле, либо выброшен в космос. По

неуправляемой. Избежать фатальных последствий в данном случае можно только одним способом – расходовать топливо, а баки промывать вновь доставляемым.

Или пресловутые «маневры уклонения»! Наземные средства контроля космического пространства постоянно отслеживают движение посторонних объектов вблизи станции, и, в случае опасного сближения с ними, станция выполняет «маневр уклонения». Для таких случаев предусмотрена выдача импульса двигательной установкой Служебного модуля или корабля «Прогресс». Казалось бы, разумное требование. Проводи замеры, вычислительной траектории – и, если к этому есть объективные показания, давай соответствующую рекомендацию. Однако, по «странному стечению обстоятельств», необходимость проведения подобных маневров возникает или в периоды подготовки очередного шаттла к запуску на орбиту, или, что еще менее объяснимо, – во время его пребывания в составе МКС. Вот уж воистину случайность...

Пилотируемая космонавтика всегда была неразрывно связана с политикой, и в силу этого обстоятельства зачастую «высшие интересы» преобладали над теми или иными технически обоснованными решениями. Участие России в строительстве МКС является наиболее ярким этому примером. Сейчас мы оказались втянутыми в длительную программу без полноценной финансовой поддержки правительства. А если нет денег, то о какой независимости или хотя бы равноправном сотрудничестве может идти речь! Не будем говорить о многократных сдвигах сроков запуска модулей российского сегмента, а те-

перь и о существенном «упрощении» окончательного облика РС, поскольку об этом хорошо известно. Менее известны другие, более скрытые факторы, раскрывающие российскую бедность, иначе это трудно назвать.

Прежде всего, ограниченность в ресурсах видна на примере наземного комплекса управления (НКУ). Все шесть станций слежения (вблизи городов Щелково, Байконур, Барнаул, Улан-Удэ, Уссурийск и Петропавловск-Камчатский) построены 30–40 лет тому назад и давно уже радикально не переоснащались и не перестраивались. Связь ЦУП-М с НИПами для передачи командно-программной, телеметрической и телевизионной информации обеспечивается через спутники связи «Молния» разработки 60–70 годов. Переговоры с экипажем станции, выдача команд управления, получение телеметрической информации, как и в далекие 60-е годы прошлого века, возможны только в зоне видимости российских НИПов.

При этом на АС принципиально иная ситуация: экипаж может выйти на связь, а Земля может получать с борта и передавать на борт все виды информации и управляющих воздействий практически в любой момент. Для этих целей предназначены две системы связи (S- и Ku-диапазонов), а в распоряжении ЦУП-Х имеются геостационарные спутники связи TDRS.

Такое богатство возможностей партнеров не остается незамеченным управленцами российского ЦУП-М. При всяком удобном случае они стремятся этим воспользоваться. Зачем томительно ждать несколько часов до зоны видимости российских НИПов, когда в течение считанных минут можно связаться с экипажем или выдать на борт необходимые команды. Благо, вычислительные системы обоих сегментов объединены в единый комплекс. А о том, что рано или поздно наши партнеры предъявят счет за предоставляемые удобства, специалисты оперативных смен не задумываются.

Регулярное использование средств АС для управления РС МКС порождает впечатление благополучия в этой области. Однако оно лишь кажущееся, и на самом деле, если рассмотреть ближайшую перспективу, требуется срочное принятие мер по модернизации российского наземного комплекса управления и созданию современного спутникового контура управления РС МКС. Вместо этого Росавиакосмос уменьшает за-

рывать гордость за то дело, которому ты посвящаешь всю свою жизнь. В итоге наиболее подготовленные и квалифицированные специалисты уходят.

Течучесть кадров сопровождается ростом среднего возраста специалистов, занятых в оперативных сменах. Сейчас он приближается к 50 годам, что для условий круглосуточной работы в ЦУПе отнюдь не лучший показатель. Чтобы исправить ситуацию, в ЦУП ежегодно приглашаются на работу молодые специалисты – выпускники вузов. Однако, поработав год-два, приобретя опыт практической деятельности, они увольняются: одной романтики космических полетов недостаточно, нужно ведь на что-то жить... И причина этого только одна – низкий уровень зарплаты, не соответствующий уровню ответственности и требуемой преданности профессии.

В последнее время накал страстей, бушевавших в каналах связи между Хьюстоном и Москвой при обсуждении технических проблем по созданию МКС, постепенно стихает. Противоречия сглаживаются, общая забота о том, чтобы совместное управление такой сложной системой, как МКС, было максимально продуктивным, поневоле заставляет партнеров переходить от соперничества к сотрудничеству.

Натиск экономической мощи США, благодаря которой развивается МКС, пока сдерживается солидным опытом России по управлению полетом ОС «Салют» и «Мир», позволяя тем самым сохранять паритет отношений. Однако равноправие – вещь нестабильная, постоянно нуждающаяся не только в интеллектуальном, но и в материальном подкреплении. И здесь все взоры обращены к правительству России, к его способности выполнять взятые на себя обязательства по участию в строительстве и эксплуатации МКС. Будет жаль, если признанное лидерство России в пилотируемой космонавтике, основанное на более чем сорокалетнем практическом опыте, будет утрачено, а в МКС ей будет отведена второстепенная роль гордой, но бесправной участницы.



траты на содержание средств НКУ и ввод лимитирование количества сеансов управления через российские НИПы. Вряд ли МО РФ как владелец НКУ при таком отношении будет заинтересовано в сохранении сегодняшней группировки НИПов, работающих по программе РС МКС. Без регулярной денежной подпитки они, скорее всего, будут перенацелены на управление другими КА или прекратят свое существование, что приведет к полной утрате независимости в управлении полетом РС МКС.

Проблема финансирования существует и в Центре управления полетами. Основной костяк его специалистов составляют представители ЦНИИмаш, РКК «Энергия», ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ИМБП и других предприятий. Бывшие когда-то элитой отрасли, сейчас они чувствуют себя униженными и обманутыми. В течение последних 10 лет их зарплата не дотягивает до средней по стране, причем в течение длительного периода она еще и выдавалась с задержками. О каком паритете и равноправии между партнерами по МКС можно говорить, когда специалист NASA, работающий в консультативной группе в ЦУП-М, получает зарплату в 20–30 раз больше, чем находящийся с ним в постоянном контакте российский специалист ЦУП-М. Такой разрыв в оценке труда никак нельзя компенсировать

Сообщения ▶

⇒ 1 марта Президент Российской Федерации В.В.Путин поздравил с 90-летием известного ученого и конструктора в области космической техники академика РАН Б.Е.Чертока. В поздравительной телеграмме, в частности, говорится: «Один из пионеров отечественной космонавтики, Вы посвятили свою жизнь разработке и созданию приборов и систем управления для ракет и космических аппаратов. Ваши фундаментальные труды и разработки заслужили самую высокую оценку специалистов и во многом определили достижения отечественной авиационно-космической отрасли». – Пресс-служба Президента РФ.



⇒ 27 марта НПО прикладной механики имени М.Ф.Решетнева (Красноярск) сообщило о начале работ над первым геостационарным спутником связи для Вьетнама. КА Vinasat стоимостью 197 млн \$ с 28 транспондерами на борту будет запущен в конце 2004 г. с помощью РН «Протон» в точку стояния 132° в.д. – И.Б.

ТРЕТИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛЕТ «ШЭНЬ ЧЖОУ»

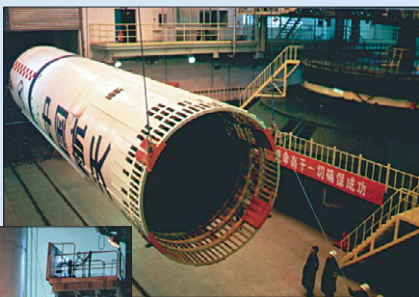
И.Афанасьев, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

25 марта в 14:15 UTC (22:15 по местному времени) со стартового комплекса Центра запусков Цзюцюань (провинция Ганьсу, КНР) был осуществлен пуск РН CZ-2F с беспилотным космическим кораблем «Шэнь Чжоу-3» (Shen Zhou 3, «Волшебный корабль-3»). Через 10 минут аппарат был успешно выведен на орбиту.

Председатель КНР Цзян Цзэминь присутствовал на запуске и поздравил с успехом его участников – ученых, инженеров и военнослужащих Народно-освободительной армии КНР. Руководитель Китая сказал, что успешный запуск продемонстрировал «постоянный духовный порыв китайского народа стать еще более сильным». Цзян напомнил, что еще 10 лет назад ЦК КПК выпустил решение о реализации пилотируемой космической программы. Созданные в Китае ракеты «Чан Чжэн» («Великий поход») и КК «Шэнь Чжоу» являются выдающимся научно-техническим достижением. Помимо КК и его систем, в стране созданы современный стартовый комплекс, сеть слежения и управления, комплекс средств посадки КК, а также образована группа астронавтов. «Успешный запуск трех КК «Шэнь Чжоу» возводит страну к новым высотам космической науки и техники», – сказал Цзян Цзэминь.

Семисуточный полет

В каталоге Космического командования США корабль получил номер **27397** и международное обозначение **2002-014A**. Китайские источники не объявили орбиту выведения КК, однако нет оснований считать ее сильно отличающейся от орбиты последней ступени РН (объект 27398, 2002-014B). Расчет по орбитальным элементам, полученным через Группу орбитальной информации Центра Годдарда NASA,



Сборка CZ-2F на космодроме Цзюцюань ведется по «западно-восточному» образцу: ступени интегрируются вертикально в МИКе на подвижном столе, который затем перевозится на старт

дал следующие параметры орбиты ступени:

- > наклонение орбиты – 42.395°;
- > высота в перигее – 192.7 км;
- > высота в апогее – 328.7 км;
- > период обращения – 89.63 мин.

В первые часы полета, еще до того, как Космическое командование США провело измерения и выдало орбиту корабля, «Шэнь Чжоу-3» сманеврировал и вышел на орбиту, близкую к круговой:

- > наклонение орбиты – 42.399°;
- > высота в перигее – 331.0 км;
- > высота в апогее – 335.6 км;
- > период обращения – 91.12 мин.

Моделирование движения ступени и корабля показывает, что маневр был выполнен 25 марта около 21:17 UTC, когда КК находился над Тихим океаном. Как и в предыдущем полете («Шэнь Чжоу-2»), рабочая орбита корабля имела двухсуточную кратность и наземная трасса повторялась через 31 виток. Как полагает британский эксперт Филлип Кларк, время маневра было выбрано так, чтобы наиболее точно имитировать профиль сближения «Шэнь Чжоу» с другим космическим объектом: кораблем такого же типа, китайской космической станцией или даже МКС.

29 марта в 10:15 UTC включением двигателя малой тяги на 8 сек «Шэнь Чжоу-3» выполнил маневр, в результате которого высота орбиты увеличилась с 328.9×335.1 до 330.0×337.2 км, а период – с 91.086 до 91.111 мин. Это произошло над Атлантикой, приблизительно в точке 23.6° ю.ш., 3.6° з.д., в зоне видимости корабля слежения «Юань Ван-3» (Yuan Wang, «Дальний взгляд»). 31 марта, когда полученный прирост был полностью «съеден» в результате естественного торможения, КК сделал второй, столь же незначительный маневр. Предполагая, что третий корабль в точности повторит схему полета второго, Ф.Кларк предсказал, что посадка КК будет выполнена 1 апреля на витке, пересекающем экватор над 33.8° в.д. в 08:15 UTC, и состоится в 08:51 UTC.

Прогноз оказался абсолютно точным. На 108-м витке в 08:03 UTC, находясь над южной частью Атлантического океана, корабль с плавучего НИПа «Юань Ван-3» получил команду на возвращение. Успешно пройдя торможение в атмосфере, в 08:51 UTC спус-



каемый аппарат «Шэнь Чжоу-3» коснулся земли в центральной части Автономного района Внутренняя Монголия.

Как и во втором полете, орбитальный модуль (ОМ) «Шэнь Чжоу-3» остался на орбите, чрезвычайно близкой к орбите корабля. В каталоге Космического командования США этот новый объект получил номер 27408 и международное обозначение 2002-014C. Как было официально объявлено, полет орбитального модуля рассчитан на 6 месяцев.

Столько же проработал и модуль, отделенный от «Шэнь Чжоу-2».



Момент разделения отсеков «Шэнь Чжоу-3». Этот рисунок выполнен Саймоном Зайцем (Simon Zajc) специально для НК. Полеты двух первых «Шэнь Чжоу» были проиллюстрированы тем же художником (НК №1, 2000, с.10; №3, 2001, с.16)

Корабль в деталях

В связи с запуском третьего «Шэнь Чжоу» 27 марта в аэрокосмическом еженедельнике «Китайские космические новости» на китайском языке было опубликовано немало новых данных. И ракета, и корабль были ранее описаны в НК, поэтому далее приводятся только уточненные цифровые данные из этой полуофициальной публикации.

КК «Шэнь Чжоу-3» стартовой массой 7.8 т состоял из трех частей: орбитального модуля (ОМ), спускаемого аппарата (СА) и двигательного модуля (ДМ). О наличии в его составе целевого модуля не сообщалось. Орбитальный модуль, в котором живут и работают юйханьюани (космонавты), а также хранятся полезные грузы, имеет диаметр 2.25 м и длину 2.8 м. На обоих днищах модуля имеются люки, через которые экипаж может проходить в СА или «в космическую станцию, с которой кораблю предстоит стыковаться». На внешней поверхности модуля смонтирована пара складных панелей солнечных батарей (СБ) площадью 12 м², солнечные датчики, антенны связи и стыковочный механизм. В модуле установлено оборудование для научных

экспериментов, включая биологические и материаловедческие, которые будут проведены в автономном полете.

Спускаемый аппарат, расположенный между ОМ и ДМ, имеет максимальный диаметр в основании 2.5 м и длину 2.059 м (похоже, в этом числе допущена ошибка – на всех снимках диаметр и высота СА практически одинаковы). В нем юханьюани находятся при выходе на орбиту и во время возвращения на Землю. В передней части СА – люк, через который экипаж переходит в ОМ. Вся внешняя поверхность СА покрыта абляционным теплозащитным покрытием. Внутри имеется три кресла, над которыми расположены приборные доски, органы управления и оп-

На вопрос корреспондентов «А почему на беспилотных кораблях «Шэнь Чжоу» не посылали обезьян или других приматов?» Чжуан Фэнгань (Zhuang Fenggan), академик АН КНР, директор научно-технического комитета и старший технический советник Китайской группы технологии астронавтики ответил: «Решение многих проблем не только сложно, но и дорого. И сейчас (а не 10 лет назад) для нас проще послать в космос робот – имитатор человека. Ведь, например, при испытаниях тонометра на орбите совсем не обязательно реально измерять давление крови! При посылке в космос обезьяны мы наверняка будем иметь проблемы при обращении с ней, а мы должны гарантировать безопасность обслуживающего персонала и к тому же защитить животных, иначе «зеленые» будут протестовать...»

тический визир. В полете «Шэнь Чжоу-3» одно из кресел занимал манекен с оборудованием, моделирующим физиологические параметры человека в космосе – пульс, дыхание, поглощение пищи и воды, метаболизм и тепловыделение. Параметры эксперимента контролировались с Земли.

В СА и ОМ также установлены медицинские средства и приборы для мониторинга радиационной обстановки и контроля кабиной среды, которые собирают данные относительно уровня излучения и его состава, температуры, давления и влажности атмосферы кабины.

В ДМ (длина – 2.94 м, диаметр в самой широкой части – 2.8 м) размещены различные двигатели, а на внешней поверхности этого модуля – пара складных панелей СБ площадью 24 м². Эффективность двух пар СБ – на ОМ и на ДМ – контролировалась с Земли. В частности, был проведен эксперимент с объединением выхода электроэнергии в единой системе. Опубликованные размеры показывают, что геометрические отличия «Шэнь Чжоу» от российского «Союза» даже меньше, чем предполагалось ранее. Не отрицая, что «Шэнь Чжоу» построен по типу «Союза», официальные китайские лица настаивают, что это «совершенно самостоятельная разработка». Офици-



подробно описали РН CZ-2F (Chang Zheng-2F, или «Великий поход-2F») – модификацию CZ-2E, которая может использоваться для запуска пилотируемых аппаратов. CZ-2F состоит из двух основных ступеней, обтекателя полезного груза, аварийно-спасательного двигательного блока и четырех навесных стартовых жидкостных ускорителей. Общая длина РН – 58.34 м, а стартовая масса в этой миссии составила 479.7 т.

В составе CZ-2F выделяются десять подсистем:

- конструкция;
- система управления;
- система электроснабжения;
- система диагностики неисправностей (СДН);
- система аварийного спасения (САС);
- система дистанционного контроля;
- внешняя система текущего контроля безопасности;
- система опорожнения топливных баков;
- вспомогательные системы;
- наземные системы.

Системы СДН и САС устанавливаются только на CZ-2F. По данным Китайской академии технологии ракет-носителей CALT, которая разрабатывает CZ-2F, СДН и САС позволяют спасти экипаж в случае крупной аварии начиная с момента за 15 мин перед запуском и до принудительного сброса обтекателя ПГ приблизительно на 160 сек полета.

альные представители сообщили, что базовые миссии «Шэнь Чжоу» могут продолжаться более 20 суток (правда, не ясно, с какой численностью экипажа).

Новая САС

«Китайские космические новости»

В состав САС входят аварийно-спасательный двигательный блок и верхняя секция обтекателя ПГ. Уводимый блок – САС, ОМ и СА – имеет длину 15.1 м, диаметр 3.8 м в самом широком месте и массу 11.26 т. Надежность системы оценивается величиной 0.995. САС включается автоматически по признаку «Аварийная ситуация» от СДН или по команде операторов с Земли.

На «Шэнь Чжоу-3» добавлены две системы ручного управления. Одна из них используется на взлете и позволяет членам экипажа вручную включить САС в том случае, если автоматические методы не срабатывают. Вторая система используется при сходе с орбиты.

САС не была установлена на первом и втором «Шэнь Чжоу», чтобы не рисковать ее срабатыванием от дефектных сигналов – это могло бы повлечь весьма досадную неудачу. Судя по фотоснимкам с двух первых пусков, в них на головном блоке стоял маркет ДУ САС. Хотя об отстреле ДУ САС в полете «Шэнь Чжоу-3» было объявлено во время выведения по громкой связи, официальной информации о том, насколько успешно функционировали СДН и САС, нет. Во всяком случае, успешное испытание САС является необходимым условием перехода к пилотируемому полету.

Во время осмотра КК премьер-министр КНР Чжу Рунци сказал, что «аварии неизбежны в научных испытаниях, но они не должны приводить к несчастьям».

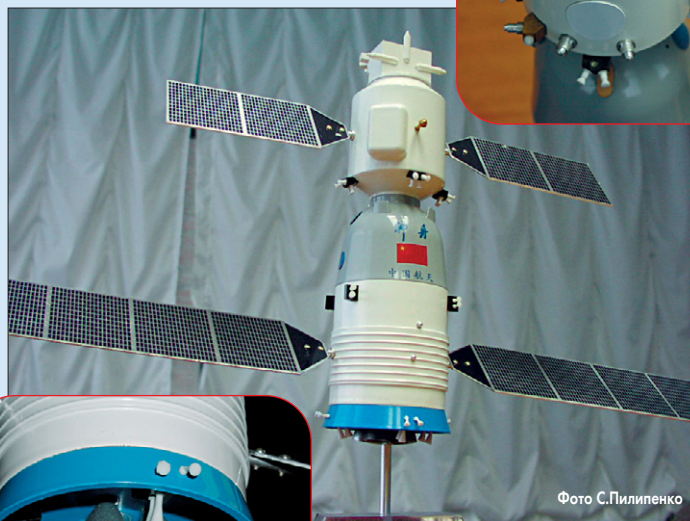
Запуск, которого долго ждали

О предстоящем полете «Шэнь Чжоу-3» было официально объявлено заранее – 6 марта в газете «Жэньминь жибао». О том, что раке-

та с кораблем уже установлена на старте и этот запуск «скоро будет выполнен», заявил на сессии Всекитайского собрания народных представителей заместитель директора пилотируемого проекта КНР и заместитель директора Главного управления вооружений Народно-освободительной армии КНР Ху Шисян. Он также сказал, что при наиболее благоприятном развитии событий уже в 2003 г. может быть выполнен первый пилотируемый полет, но окончательное решение будет зависеть от результатов предшествующих пусков.

«Жэньминь жибао» также привел ответ Ху Шисяна на вопрос о причинах переноса полета «Шэнь Чжоу-3» с 2001 на 2002 г.: «Главным образом, из-за проблем с качеством производства». Как далее сказал товарищ Ху, «нам нужен успех с первой попытки. Поэтому не важно, произойдет ли запуск на день раньше или позже. Главное, чтобы все проблемы были решены заблаговременно».

В течение 2001 г. было довольно много неофициальных сообщений о подготовке к полету. Так, 20 октября бюллетень Go Taikonauts сообщил со ссылкой на Китайскую академию технологии ракет-носителей CALT, что 3-й экземпляр носителя прошел выход-



На макете корабля «Шэнь Чжоу» видны некоторые детали «короны» датчиков на орбитальном отсеке и характерные элементы двигательной установки

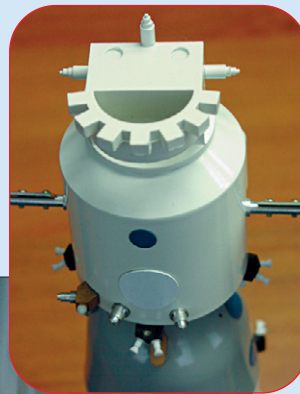


Фото С.Пилипенко

ные испытания на заводе-изготовителе в Пекине и готов к отправке железной дорогой в Цзюцюань.

17 декабря «Еженедельник науки и техники» (Science and Technology Daily) сообщил, что весь флот отремонтированных кораблей «Юань Ван» проводит тренировку по сопровождению запуска «Шэнь Чжоу». В январе–феврале 2001 г., после завершения полета «Шэнь Чжоу-2», эти суда вернулись из районов работ в Шанхай для планового обслуживания и обновления после 20 лет эксплуатации и обеспечения примерно 40 пусков. Чтобы гарантировать качество работы, в помощь специалистам ремонтных верфей были направлены четыре представителя ВМС КНР. Только на корабле «Юань Ван-3», вернувшемся из Южной Атлантики, было устранено более 400 замечаний по качеству и более 50 – по безопасности.

Ремонт продолжался 154 дня и включал 1239 отдельных работ. Корабли прошли значительную модернизацию. Так, самое старое судно флота – «Юань Ван-1», которое было введено в эксплуатацию в 1977 г., получило усовершенствованную систему навигации, оснащенную электронными океанскими картами, в которые непосредственно можно вводить маршрут следования. Когда обслуживание было завершено, суда покинули верфи для ходовых испытаний, которые в итоге завершились полномасштабными тренировками всего флота в начале декабря. Естественно, обозреватели связали это сообщение с предстоящим пуском «Шэнь Чжоу-3».

Имеются неподтвержденные сообщения о том, что в этот период РН CZ-2F с третьим «Шэнь Чжоу» была вывезена на старт и готовилась к пуску. Косвенным свидетельством этого являются слова Чжуана Фэнганя, приведенные в «Жэньминь жибао» за 12 марта. Он заявил, что планировавшийся в конце 2001 г. запуск был отменен, чтобы выполнить «обратную замену» отдельных систем. (Некоторые из них были заменены во время испытаний ракетно-космического комплекса, но, как выяснилось перед пуском, качество новых систем оказалось не лучше, чем старых.) Похоже, что декабрьский выход в океан «космического флота» был отнюдь не учебным!

А в результате многотысячный коллектив Цзюцюаньского центра несколько месяцев работал не покладая рук. 31 декабря офици-

альный орган НОАК сообщил, что несколько тысяч военнослужащих и сотрудников «в добровольном порядке» отказались от празднования Нового года и продолжили запланированные испытания. О деталях этих испытаний стало известно 26 февраля: недавно была проведена имитация запуска с использованием компьютера, есть замечания, которые надо отработать. Только к концу марта все проблемы удалось устранить, и третий «Шэнь Чжоу» благополучно стартовал.

Что дальше?

Первый беспилотный полет «Шэнь Чжоу» состоялся 20–21 ноября 1999 г. (НК №1, 2000, с.8–16). Корабль 14 раз облетел Землю, после чего его СА, который, по мнению ряда независимых экспертов, являлся единственным реально действующим отсеком этого КК, совершил мягкую посадку на территории Внутренней Монголии.



Митинг в ЦУПе после приземления, эвакуация СА, извлечение экспериментального оборудования

Полет «Шэнь Чжоу-2» (9–16 января 2001 г., см. НК №3, 2001, с.10–14) был намного более амбициозным. КК неделю находился на орбите, совершив 108 витков вокруг Земли, после чего от него отделился СА, доставивший на Землю «научный полезный груз», в т.ч. биологические образцы. Иностранцы наблюдатели по-прежнему придерживаются различных мнений о том, насколько «мягкой» оказалась посадка. Орбитальный модуль «Шэнь Чжоу-2» остался на орбите и по командам с Земли совершил ряд орбитальных маневров.

Полет беспилотного «Шэнь Чжоу-3», а также задержка с его запуском заставили западных экспертов предположить, что его

миссии в КНР уделяется особое внимание. Существуют предположения, что в случае успеха этот полет станет прелюдией к запуску пилотируемого корабля «Шэнь Чжоу-4». Однако более вероятно, что следующий КК (его старт намечен на 2002 г.) и даже «Шэнь Чжоу-5» также будут беспилотными. Если эти полеты будут успешными, на 5-м или 6-м корабле смогут стартовать космонавты. Кстати, в начале ноября 2001 г. американский еженедельник Aviation Week & Space Technology сообщил, что в Китае готовятся к полету около 12 космонавтов, однако экипаж первого корабля еще не назначен.

На космодроме Цзюцюань вовсю идут работы по строительству второго стартового комплекса для РН CZ-2F. Оба комплекса связаны с одним МИКом, в котором осуществляется предстартовая подготовка КК «Шэнь Чжоу». Это может означать, что КНР планирует проводить двойные пуски ракет с КК и, вероятно всего, выполнять стыковку объектов на орбите.

В связи с развертыванием программы «Шэнь Чжоу» многие иностранные эксперты постоянно задаются вопросом: «Зачем китайскому правительству пилотируемый космос? Для того чтобы утвердить страну в статусе сверхдержавы? Но сейчас космической гонки нет, и запуск человека в космос для достижения лишь политических целей выглядит «шипением на сковородке» (flash in the pan)... Неужели для политических лидеров огромной страны это так символично?»

Уже неоднократно говорилось (НК №3, 2001, с.16–17), что китайские ученые и специалисты смогли убедить своих военных и правительственных лидеров, что полет человека в космос «крайне важен для государства как с экономической, так и с военной точки зрения». Хотя опыт подсказывает, что политические решения не всегда самые верные. История переполнена примерами, когда целые народы слепо верили в свои идеалы, которые, с точки зрения остального человечества, были не только не полезны, но и вредны...

При подготовке отчета использованы материалы Синьхуа, «Жэньминь жибао», The Washington Post, <http://www.spacedaily.com/dragonspace.html>, <http://www.cnews.ru>, <http://www.space.com/>, <http://www.space-launcher.com/> и интернет-конференции FPSPACE

Сообщения ▶

⇨ По сообщению Главного управления федерального казначейства Минфина РФ от 8 апреля 2002 г., в январе–марте раздел бюджета «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в сумме 1627.9 млн руб, в т.ч. в январе 598.2 млн, в феврале 514.3 млн и в марте 515.4 млн. Это составило 98.30% от уточненной росписи 1-го квартала 2002 г. (1656.1 млн руб) и 16.7% от годового уровня (9742.0 млн руб). Данные по исполнению бюджета за декабрь и весь 2001 г. Минфином до сих пор не опубликованы.

В 1-м квартале 2002 г. не предусматривались средства из федерального бюджета на содержание инфраструктуры города Байконур, связанное с арендой космодрома Байконур, – как и ранее, «в связи с перевыполнением доходной части бюджета города». – И.Л.

31 октября 2001 г. газета The Namibian опубликовала сообщение о том, что Китай закончил строительство станции слежения в г.Свакопмунде (Намибия). Как сообщил руководитель станции Чжан Цзефу (Zhang Jiefu), это место было выбрано потому, что через Намибию проходит трасса посадочного витка КК «Шэнь Чжоу». Станция подчинена китайскому Центру управления спутниками в г.Сиань и имеет две параболические антенны диаметром 5 и 9 м. Строительство ее обошлось в 1.3 млн \$. В дежурном режиме на станции будет находиться пять китайских специалистов, а во время полета – около 20. Чжан сказал, что правительство КНР будет оповещать правительство Намибии о каждом запуске «Шэнь Чжоу» за два месяца, а первый полет, который станция должна обеспечивать, состоится в начале 2002 г.

Сообщалось также, что Китай имеет небольшие станции слежения и управления в Восточном Тиморе, Бразилии, Пакистане и Италии.

Назначены экипажи МКС-ЭП4 и МКС-9

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

20 марта 2002 г. решением Межведомственной комиссии по отбору космонавтов (МВК) назначены экипажи для четвертой российской экспедиции посещения и девятой основной экспедиции МКС. На основании согласованных предложений РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП экипажи были утверждены в следующих составах.



С.Залетин

Первый экипаж МКС-ЭП4:

Залетин Сергей Викторович – командир экипажа;

Де Винне Франк (космонавт ЕКА, гражданин Бельгии) – бортинженер.

Второй экипаж МКС-ЭП4:

Лончаков Юрий Валентинович – командир экипажа;

Лазуткин Александр Иванович – бортинженер.

Первый экипаж МКС-9:

Падалка Геннадий Иванович – командир и пилот экипажа;

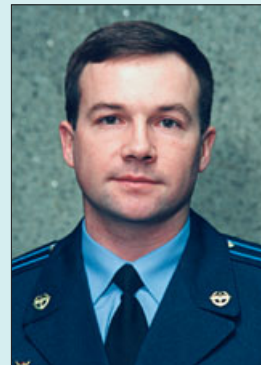
Конonenko Олег Дмитриевич – бортинженер-1.

этом экипаже претендуют двое (оба граждане США): 22-летний солист поп-группы N' Sync Ланс Басс (Lance Bass) и 40-летняя вице-президент компании DFI International Лори Гарвер (Lori Garver), которая ранее была заместителем директора NASA.

Первый экипаж МКС-ЭП4 приступил к подготовке в декабре 2001 г., а второй экипаж – с 25 марта 2002 г. Старт МКС-ЭП4 планируется на 22 октября 2002 г. на первом корабле «Союз ТМА» №211. Длительность полета – 10 суток, из них 8 суток на станции. Посадку экипаж должен выполнить 1 ноября на корабле «Союз ТМ-34» №208.

По предварительным планам, впоследствии Ю.Лончаков возглавит первый экипаж МКС-ЭП5 (старт 4 мая 2003 г.). Предполагается, что бортинженером его экипажа будет вновь назначен европейский космонавт – Андре Кёйперс (гражданин Нидерландов).

Первый и второй экипажи МКС-9 начнут подготовку в июне и апреле 2002 г. соответственно. Старт МКС-9 планируется на октябрь 2003 г. (STS-118), а посадка – на апрель 2004 г. (STS-121).



Ю.Лончаков

Второй экипаж МКС-9:

Полещук Александр Федорович – командир экипажа;

Романенко Роман Юрьевич – пилот экипажа.

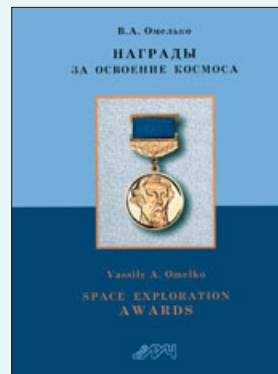
18 марта 2002 г. NASA также назначило своих астронавтов в экипажи МКС-9. Майкл Финке получил назначение в первый экипаж в качестве бортинженера-2, а Дэниел Тани – во второй экипаж (бортинженер). В первый экипаж МКС-ЭП4 предположительно в апреле-мае может быть включен участник космического полета (космотурист). В настоящее время на третье место в



Ф. Де Винне



А.Лазуткин



Впервые в нашей стране увидел свет каталог-справочник «Награды за освоение космоса» (1-й том), составленный В.А.Омелько и изданный ОМВ «Луч».

На 256 страницах книги рассказывается о наградных знаках общественных организаций, музеев, спортивных соревнований памяти основоположников космонавтики и космонавтов. В 1-м томе представлено более 150 нагрудных знаков и более 110 удостоверений к ним, отпечатанных в полный цвет. Даны подробные описания нагрудных знаков и их технические параметры.

2-й том каталога будет содержать «Наградные знаки предприятий Росавиакосмоса и частей Космических войск».

Книгу (1-й том) можно приобрести в редакции *НК* по цене **900 руб.** Стоимость с учетом услуг почты – **990 руб.** Почтовый перевод направлять по адресу:

127427 Москва, до востребования.
Давыдовой Валерии Васильевне.
Укажите назначение перевода и ваш адрес

Космический туризм. Москва и Подмосковье

Так называется новый проект Ассоциации музеев космонавтики России (АМКОС). Высокая плотность космической инфраструктуры Центрального региона, насыщенность Москвы и Подмосковья головными научными и производственными предприятиями и организациями, охватывающими практически все аспекты космической деятельности мирового уровня, значительное снижение требований секретности – все это создает благоприятные условия для развития в регионе туризма космического направления.

АМКОС разработала 17 туров по космическим достопримечательностям Москвы и Подмосковья. Красочный проспект включает в себя подробное описание этих туров, а также карту, на которой обозначены наиболее значительные объекты, связанные с отечественной космонавтикой.

Вот некоторые из предлагаемых космических маршрутов: «Судьба Ю.А.Гагарина» – кольцевой маршрут по местам Москвы и Подмосковья, связанным с памятью первого космонавта планеты; «Разговор с орбитой» – посещение Центра управления полетами в г.Королеве; «Жизнь в невесомости» – знакомство с уникальной космической техникой, обеспечивающей жизнь и деятельность космонавтов в полете (НПП «Звезда», г.Томилино); «Космическая академия» – посещение музея и обзорный маршрут по ЦПК в Звездном городке и другие.



Экипаж МКС-5 к полету готов!

А. Федоров
специально для «Новостей космонавтики»

С 22 февраля по 20 марта 2002 г. в ЦПК им. Ю.А.Гагарина прошли заключительные экзаменационные тренировки (ЭТ) экипажей 5-й основной экспедиции (МКС-5) на МКС. ЭТ экипажи МКС-5 сдавали в следующих составах.

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

командир экипажа МКС, пилот МКС, командир корабля «Союз ТМ/ТМА» – Валерий Григорьевич Корзун;

бортинженер-1 МКС, бортинженер-1 корабля «Союз ТМ/ТМА» – Сергей Евгеньевич Трещев;

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

шлось дополнительно готовиться по модифицированному кораблю «Союз ТМА» (11Ф732 №211). Эта задача возникла из-за возможной задержки старта шаттла (или его нестыковки с МКС), который должен осуществить смену основных экипажей станции в сентябре 2002 г. (полет 11А; доставка на станцию экипажа МКС-6 и возвращение на Землю МКС-5). В этом случае экипаж МКС-5 должен будет возвращаться на Землю на корабле «Союз ТМА». Хотя вероятность этого мала, экипажи должны быть готовы и к такому развитию событий.

По этой причине пришлось пересмотреть программы подготовки экипажей в ЦПК на две заключительные сессии (в России).

Во время заключительной учебной сессии в Звездном городке экипажи МКС-5 сдали все необходимые теоретические и практические экзамены и зачеты.

Российский сегмент (РС) МКС (СМ+ФГБ+СО1):

- ручная стыковка ТКГ «Прогресс М1» с МКС в телеоператорном режиме управления (ТОРУ);
- ЭКТ по РС МКС.

1. Экзаменационные тренировки по ТК «Союз ТМ»

Ручной управляемый спуск корабля «Союз ТМ»

Экзамен по РУС спускаемого аппарата (СА) ТК «Союз ТМ» в атмосфере экипажи МКС-5 сдавали на специализированном тренажере «Пилот-732» (на базе центрифуги ЦФ-7); во время ЭТ экипажи выполнили режимы ручного управления СА в атмосфере с реальным воздействием перегрузки (в динамическом режиме). Все экипажи МКС проходят подготовку по резервному режиму спуска корабля с орбиты на случай отказа автоматики.

В ходе экзамена командир корабля и бортинженер каждого из экипажей выполнили три режима с разными начальными условиями (угол входа в атмосферу, внеатмосферный промах и т.д.).

Во время экзамена комиссия оценивала действия космонавтов по максимальному значению перегрузки (не более 5g) и точности посадки (не более 20 км). Космонавтам предъявляются повышенные требования по этому режиму, так как малейшая неточность при ручном управлении может привести к большой ошибке в приземлении СА, что усложнит поиск экипажа и эвакуацию его с места посадки.

Командир основного экипажа Валерий Корзун выполнил все режимы на «5», но в одном режиме допустил ошибку при управлении, что привело к «перелету» расчетной точки посадки. Из-за этой ошибки общая оценка за РУС у него составила «4.45». Похожую ошибку при управлении в одном из режимов допустил и бортинженер дублирующего экипажа Александр Калери, у него тоже был «перелет» расчетной точки посад-



Пегги Уитсон, Валерий Корзун и Сергей Трещев перед тренировками в тренажере «Союза ТМ»

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

командир экипажа МКС, бортинженер-1 корабля «Союз ТМ/ТМА» – Александр Юрьевич Калери;

бортинженер-1 МКС, пилот МКС, командир корабля «Союз ТМ/ТМА» – Дмитрий Юрьевич Кондратьев;

бортинженер-2 МКС, бортинженер-2 корабля «Союз ТМ/ТМА» – Скотт Келли (NASA).

Особенностью подготовки экипажей МКС-5 явилось то, что космонавтам при-

Экипажи МКС-5 были аттестованы по следующим направлениям подготовки:

Транспортный корабль «Союз ТМ»:

- ручной управляемый спуск (РУС) корабля «Союз ТМ»;
- ручное причаливание и перестыковка корабля «Союз ТМ»;
- экзаменационная комплексная тренировка (ЭКТ) по кораблю «Союз ТМ».

Транспортный корабль «Союз ТМА»:

- РУС корабля «Союз ТМА»;
- ЭКТ по кораблю «Союз ТМА».

Объемы подготовки экипажей МКС-5 (в часах)

Разделы подготовки	МКС-5 осн.			МКС-5 дубл.		
	Ко	Трщ	Утс	Кд	Клр	Клл
1. Теоретическая подготовка:						
– ТК «Союз ТМ»	21	21	6	53	37	105
– ТК «Союз ТМА»	51	50	17	45	43	9
– РС МКС	42	43	32	205	316	285
2. Практические занятия и тренировки:						
– ТК «Союз ТМ»	84	88	43	351	230	152
– ТК «Союз ТМА»	58	58	23	50	50	20
– РС МКС	73	73	51	124	126	76
3. Подготовка к ВКД	35	34	39	89	67	16
4. Медико-биологическая подготовка	57	53	38	162	119	38
5. Российская научная программа	66	61	–	25	17	–

ки, но на меньшую дальность. За эту ошибку ему также была снижена оценка до «4.75».

Бортинженер основного экипажа Сергей Трещев и командир дублеров Дмитрий Кондратьев хорошо «пролетели» все режимы РУС и получили оценку «5».

Ручное причаливание и перестыковка корабля «Союз ТМ»

Экзамен экипажей МКС-5 по ручному причаливанию и перестыковке ТК «Союз ТМ»

Справка. Модифицированный ТК «Союз ТМА» (заводские номера с №211) разработан РКК «Энергия» по контракту с NASA, заключенному в сентябре 1996 г. В нем увеличены по длине размеры каркасов кресел (для расширения допуска по росту до 190 см и по массе до 95 кг), установлен новый пульт управления «Нептун-МЭ» с использованием современной элементной базы, произведена замена материалов в двигательных установках СА и ПАО, увеличен полетный ресурс системы электропитания, введена новая система записи и хранения речевой и телеметрической информации, доработана система управления спуском, модифицирована система мягкой посадки и т.д.

Первый старт модифицированного ТК «Союз ТМА» (№211) запланирован на 25 октября 2002 г. с экипажем 4-й экспедиции посещения.

проводился на специализированном тренажере «Дон-Союз».

Несмотря на то что экипаж МКС-5 стартует и возвращается на Землю на шаттле, ручная перестыковка ТК «Союз ТМ» отрабатывается на случай необходимости перестыковать корабль с одного стыковочного узла (СУ) РС МКС на другой. В настоящее время на РС МКС есть три СУ (СМ «+Х», ФГБ «-У», С01), на которые могут пристыковываться российские пилотируемые и грузовые корабли. Поэтому командиры и бортинженеры всех экспедиций МКС должны уметь выполнить ручную перестыковку и стыковку ТК к любому из этих узлов при различных ориентациях МКС и светотеневой обстановке.

При проведении экзамена по ручному причаливанию и перестыковке корабля «Союз ТМ» командиры и бортинженеры выполнили три режима:

- ручная перестыковка ТК «Союз ТМ» со СУ модуля С01 на СУ «-У» ФГБ и, наоборот, со СУ «-У» ФГБ на СУ модуля С01, но уже в тени, с использованием фары;
- ручная перестыковка ТК «Союз ТМ» со СУ «-У» ФГБ на СУ «+Х» СМ.

Все режимы оценивались комиссией по параметрам касания, по затратам топлива и времени выполнения, а также по навыкам, умению и слаженности всего экипажа. В экзамене также принимали участие астронавты Пегги Уитсон и Скотт Келли, но их действия комиссией не оценивались.

За выполнение ручной перестыковки корабля «Союз ТМ» командиры и бортинженеры экипажей МКС-5 получили высокую оценку «5».

Экзаменационная комплексная тренировка по кораблю «Союз ТМ»

ЭКТ по ТК «Союз ТМ» проводились на комплексном тренажере ТДК-7СТ (2).

Во время ЭКТ оценивалось умение экипажей выполнить срочный и досрочный спуск на Землю на «Союзе ТМ» при возникновении аварийной ситуации на МКС (пожар, разгерметизация). Кроме навыков организации и выполнения спуска на Землю, оценивалось умение обнаружить различные отказы в системах ТК «Союз ТМ», такие как разгерметизация двигательной установки ТК, отказ системы очистки атмосферы, пожар и разгерметизация в ТК и т.д.

Во время ЭКТ экипажи МКС-5 показали хорошие знания и умения по работе с системами и бортовой документацией корабля «Союз ТМ», по устранению различных нештатных ситуаций, по выполнению срочного и досрочного спуска корабля с орбиты.

Межведомственная экзаменационная комиссия (МВК), в которую традиционно входят специалисты ЦПК, РКК «Энергия» и ЦУП, высоко оценила действия космонавтов и поставила обоим экипажам оценки «5».

2. Экзаменационные тренировки по ТК «Союз ТМА»

РУС корабля «Союз ТМА»

Зачет по РУС корабля «Союз ТМА» в атмосфере экипажи МКС-5 сдавали на новом специализированном тренажере ТС-18 (на базе центрифуги ЦФ-18).

Ручной спуск в атмосфере нового корабля «Союз ТМА» незначительно отличается от спуска корабля старой модификации – «Союз ТМ». К тому же на пульт корабля «Союз ТМА» выводится цифровое значение перегрузки, что значительно упрощает контроль и ручное управление СА в атмосфере.

На этот экзамен были вынесены режимы ручного управления СА модифицированного корабля «Союз ТМА» в атмосфере без воздействия перегрузки (в статическом режиме). Экипажи выполнили по три режима с различными начальными условиями (угол входа СА в атмосферу, внеатмосферный промах и т.д.). Все режимы оценивались по действиям космонавтов во время спуска в атмосфере, по максимальному значению перегрузки и по конечному значению промаха при посадке.

Все командиры и бортинженеры экипажей МКС-5 успешно справились с ручным спуском нового корабля в атмосфере, показали хорошие навыки при работе с новым пультом и получили «зачет».

ЭКТ по кораблю «Союз ТМА»

ЭКТ по модифицированному ТК «Союз ТМА» проходили на новом комплексном тренажере ТДК-7СТ (3). Программа включала в себя операции на «Союзе ТМА» на случай срочного или досрочного спуска на Землю по какой-либо аварийной ситуации на МКС (пожар, разгерметизация, болезнь члена экипажа и т.д.). В ходе экзамена вводились различные нештатные ситуации: отказ средств связи, отказ датчика инфракрасной вертикали ИКВ, отказ двигателя СКД на спуске, отказ системы разделения отсеков корабля и т.д.

Экипажи МКС-5 показали хорошие знания и умения по работе с системами и новым пультом корабля «Союз ТМА», по устранению различных отказов, по выполнению досрочного спуска корабля «Союз ТМА» на Землю.

МВК высказала ряд небольших замечаний и пожеланий и поставила экипажам высокие оценки «5». Комиссия особо отметила четкую и слаженную работу основного экипажа при ликвидации одной из самых сложных нештатных ситуаций на ТК – «пожар».

3. Экзаменационные тренировки по РС МКС

Ручная стыковка ТКГ «Прогресс М1» с МКС в телеоператорном режиме управления

Экзамены по ТОРУ корабля «Прогресс М-1» проводились на специализированном тренажере «Телеоператор».

ТОРУ является резервным ручным режимом управления ТКГ «Прогресс М» при отказах автоматики на участке причаливания.

Экипаж МКС-5 выполнил 4 режима: контроль автоматического режима причаливания ТКГ к РС МКС; переход в режим ТО-

РУ из автоматического зависания по указанию ЦУПа и последующая стыковка с МКС; переход в режим ТОРУ после аварии системы управления движением (СУД) на ТКГ и стыковка с МКС; переход в режим ТОРУ после отказа системы сближения «Курс» и стыковка с МКС. Экзамен предусматривал нештатные ситуации: отказ канала связи,



Основной экипаж МКС-5 на тренажере корабля «Союз ТМА»

Фото Д.Аргунинского

кратковременное пропадание телевизионного изображения на дисплее ТОРУ и т.д. После завершения последнего режима экипажи выполнили тест аппаратуры ТОРУ и заключительные операции на РС МКС после стыковки ТКГ.

Экзаменационная комиссия оценивала действия экипажа по бортовой документации и методике управления ТКГ в режиме ТОРУ, а также по конечным параметрам касания ТКГ с МКС.

Оба экипажа МКС-5 показали хорошие навыки ручного управления ТКГ «Прогресс

Справка. У ТОРУ, несмотря на относительно небольшой, по космическим меркам, срок существования – 10 лет, довольно богатая история. Этот режим не раз спасал отечественную и международную космические программы: в сентябре 1994 г. в ручном режиме Юрий Маленченко пристыковал к ОК «Мир» грузовой корабль «Прогресс М-16»; в августе 1997 г. Анатолий Соловьев – «Прогресс М-35»; в марте 1998 г. Талгат Мусабаев – «Прогресс М-38»; в ноябре 2000 г. режим ТОРУ позволил Юрию Гидзенко состыковать вручную «Прогресс М1-4» с МКС при отказе автоматики.

Однако в июне 1997 г. ТОРУ чуть не привел к гибели экипажа ЭО-23 и станции «Мир» после эксперимента с кораблем «Прогресс М-34» по отработке режима баллистического прецизионного сближения.



Дублирующий экипаж МКС-5: Скотт Келли, Александр Калери и Дмитрий Кондратьев (команда «Три К»)

М1» в различных ситуациях и получили оценки: основной экипаж – «5», дублирующий экипаж – «4.75».

(«Спрут», «Диурез», «Релаксация», «Пulsь», «Кардио», «Диатомея», «Ураган», «Молния», «Платан» и др.); выполнение технического обслуживания и ремонта

ЭКТ по российскому сегменту МКС

ЭКТ по РС МКС с экипажами МКС-5 проходила на комплексном тренажере РС МКС (СМ+ФГБ). ЭКТ включала в себя выполнение основных элементов программы полета на борту МКС: эксплуатация постоянно действующих систем РС МКС; эксплуатация систем жизнеобеспечения; выполнение научных, технических и медицинских экспериментов по российской программе

Результаты заключительных экзаменов экипажей МКС-5					
Наименование экзамена	Название тренажера	Даты проведения экзаменов и оценки экипажей МКС-5			
		Основной экипаж МКС-5 (Корзун, Трещев, Уитсон)		Дублирующий экипаж МКС-5 (Калери, Кондратьев, Келли)	
РУС корабля «Союз ТМА» РУС корабля «Союз ТМ» Ручное причаливание и перестыковка корабля «Союз ТМ»	ТС-18	22.02.02	зачет	22.02.02	зачет
	Пилот-732	18.03.02	4.45/5	18.03.02	4.75/5
Ручная стыковка ТКГ «Союз ТМ»	Дон-Союз	18.03.02	5/5	18.03.02	5/5
Ручная стыковка ТКГ «Прогресс М1» с МКС в ТОРУ	Телеоператор	15.03.02	5	15.03.02	4.75
ЭКТ по модифицированному кораблю «Союз ТМА»	ТДК-7СТ(3)	14.03.02	5	13.03.02	5
ЭКТ по кораблю «Союз ТМ»	ТДК-7СТ(2)	20.03.02	5	19.03.02	5
ЭКТ по РС МКС	РС МКС (СМ+ФГБ)	19.03.02	5	20.03.02	5

бортовых систем, научной аппаратуры; выполнение видео- и фотосъемок и телевизионных репортажей.

Экипажи МКС-5 показали устойчивые знания и умения по работе с системами РС МКС, устранению различных отказов, выполнению ремонтно-восстановительных работ, организации и проведению экспериментов и исследований.

Экипажи полностью выполнили программу ЭКТ, успешно ликвидировали все возникшие нештатные ситуации во время «тренировочного» космического полета на борту РС МКС. Серьезных замечаний к экипажам МКС-5 члены МВК не предъявили и поставили обоим экипажам оценку «5».

Во время проведения экзаменационной комплексной тренировки экипажей МКС-5 за пультами тренажеров работала большая группа инструкторов ЦПК, среди них инструкторы экипажей по различным направлениям: И.И.Сухоруков, А.И.Кондратьев, А.П.Манюхин, О.В.Половников, С.В.Приходько, А.И.Кондрат и другие.

Экипажи МКС-5 22 марта 2002 г. вылетают в США для продолжения подготовки – изучения американского сегмента МКС и прохождения предстартовой подготовки в Космическом центре им. Джонсона в Хьюстоне и в Космическом центре им. Маршалла во Флориде.

Старт пятой основной экспедиции на корабле «Спейс Шаттл» (STS-111) по программе обслуживания МКС (полет UF-2) запланирован на 2 мая 2002 г., но из-за возникших технических проблем со стартовым оборудованием на мысе Канаверал старт, возможно, будет отложен на один месяц.



Компания «Видеокосмос»

НОВЫЙ ФИЛЬМ О КОСМИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ

Компания Видеокосмос совместно с Российским авиационно-космическим агентством готовит к выпуску новый документальный фильм о наиболее перспективном направлении коммерческого использования космоса – космическом туризме. В фильме рассказывается о достижениях России в подготовке и работе на борту ОК "Мир" и Международной космической станции отечественных и иностранных космонавтов. Также освещаются перспективные проекты по созданию туристических космических систем будущего.

Мы приглашаем к сотрудничеству все заинтересованные организации и частных лиц.






С предложениями просьба обращаться:

Тел./факс: (095) 925-1723
Якшин Юрий

E-mail: office@videocosmos.com
URL: www.videocosmos.com

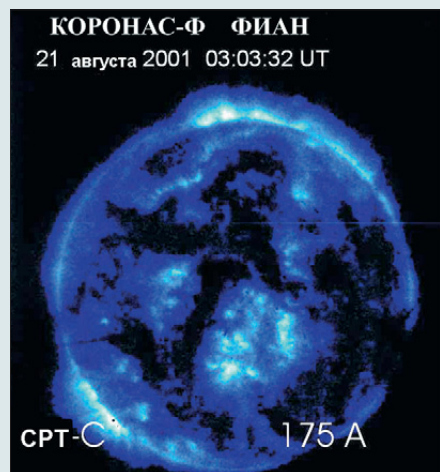
Коронас-Ф: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Российская солнечная космическая обсерватория «Коронас-Ф», запущенная 31 июля 2001 г. из Плесецка (НК №9, 2001), успешно функционирует на околоземной орбите. По состоянию на конец марта 2002 г., служебный борт и все 16 приборов спутника безотказно работают в запланированном режиме и передают на Землю данные о солнечной активности – зарегистрированные параметры излучения Солнца в ультрафиолете и рентгене и входящих к нам солнечных космических лучей.

Две недели, с 31 июля по 16 августа 2001 г., заняла проверка служебных систем КА «Коронас-Ф» и приборов и систем комплекса научной аппаратуры (КНА). К большой радости разработчиков аппарата из ГКБ «Южное» (Днепропетровск, Украина) и руководителей научной программы из российских институтов ИЗМИРАН и ФИАН, проверка показала штатную работу служебных систем и приборов КНА. 16 августа было начато выполнение научной программы «Коронас-Ф».

Управление служебным бортом спутника осуществляется средствами ГИЦИУ имени Г.С.Титова Космических войск; кроме того,



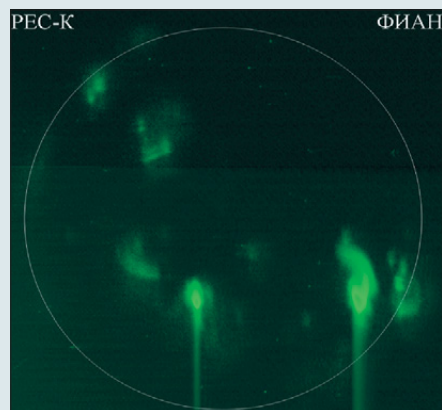
Один из первых снимков Солнца в линии 175Å («Коронас-Ф», телескоп СРТ-С)

дважды в неделю военные операторы подают команды и на комплекс научной аппаратуры. Остальное время научными приборами управляют из Центра управления КНА «Коронас-Ф», развернутого к 15 сентября в подмосковном Троицке, на территории ИЗМИРАН, и дважды в сутки там же снимается научная информация. Такая схема обеспечивает гибкое управление приборами КНА.

Стабилизация КА «Коронас-Ф» относительно направленной на Солнце оси оказалась в 3–5 раз лучше расчетной. Это позволяет повысить пространственное разрешение данных и уточнить локализацию активных явлений на Солнце. За сутки через бортовую систему сбора научной информации сбрасывается на Землю порядка 100 Мбайт первичной информации, которая затем распределяется между учеными – постановщиками экспериментов. К сожалению, в ИЗМИРАН не поступает информация с научных приборов через служебную телемет-

рию КА (система РТС), что затрудняет интерпретацию некоторых результатов.

Как рассказал корреспонденту НК первый заместитель директора ИЗМИРАН Владимир Дмитриевич Кузнецов, пока наиболее важные результаты получены в области изображающей рентгеновской спектроскопии (телескоп СРТ-К, спектрогелиограф РЕС-К). Уже к концу декабря со спутника получено более 40000 снимков Солнца в различных линиях рентгеновского диапазона, по которым восстановлены трехмерные



Снимок Солнца в линии 11-кратно ионизированного магния (MgXII, длина волны 8.42Å), которой соответствует температура свыше 10 млн К

изображения и динамика солнечной короны. Что самое интересное, в монохроматических рентгеновских изображениях Солнца были впервые обнаружены динамические плазменные структуры с температурами до 10 млн кельвинов, что почти в десять раз превышает температуру солнечной короны.

Не уступая приборам американско-европейской обсерватории SOHO в пространственном разрешении, СРТ-К и РЕС-К имеют очень малое время построения изображения, что позволяет детально проследивать ход процессов на Солнце в 11 спектральных диапазонах одновременно.

Интересные результаты ожидаются от солнечного фотометра ДИФОС, который ведет мониторинг глобальных колебаний интенсивности излучения Солнца в диапазоне от ближнего ультрафиолета (канал 350 нм) до ИК-диапазона (канал 1500 нм), перекрывая диапазон приборов на SOHO (400–860 нм). В ультрафиолете амплитуда глобальных колебаний Солнца особенно значительна, и эти данные, накопленные за длительный период и соответствующим образом обработанные, позволят лучше понять внутреннее строение светила и происходящие в его недрах физические процессы.

Спектрометры ИРИС и ГЕЛИКОН регистрируют рентгеновские вспышки на Солнце с уникальным временным разрешением. На польских приборах ДИОГЕНЕСС и РЕСИК получены высококачест-

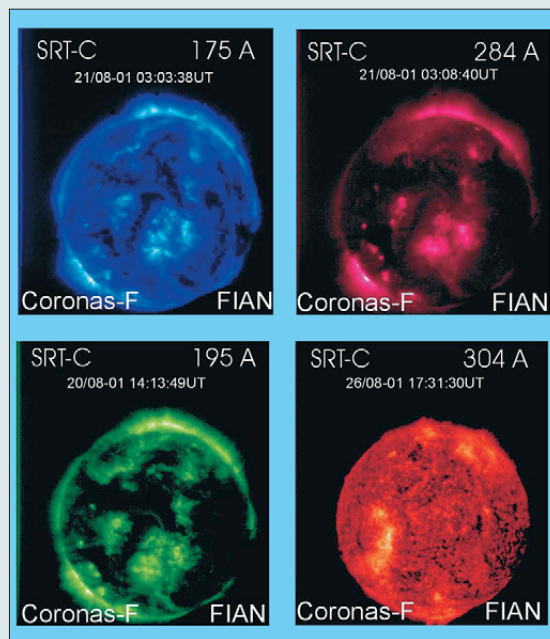
венные спектры сложных рентгеновских линий (CaXIX, SXV, SiXIII) во время солнечных вспышек. Эти данные в значительной степени компенсируют выход из строя японского спутника Yohkoh в конце 2001 г., выполнявшего похожие измерения, а спектрометр ДИОГЕНЕСС является единственным работающим прибором, способным снять спектр мощной солнечной вспышки (такой, как вспышка 25 августа 2001 г.) и определить скорости радиального движения вещества в ней.

Приборы СУФР-Сп-К и ВУСС-Л ведут измерения потока УФ-излучения Солнца, причем как в научных целях, так и в прикладных – эта аппаратура используется гелиогеофизической службой Росгидромета для мониторинга геоэффективного излучения Солнца.

Спектрометр нейтронов и гамма-квантов СОНГ (комплекс СКЛ) и прибор СПР-Н для регистрации потоков и поляризации вспышечного рентгеновского излучения зарегистрировали в событии 4 ноября 2001 г. три возрастания тормозного рентгеновского излучения с энергией до 150 кэВ и выявили по крайней мере два импульса ускорения частиц на Солнце.

На амплитудно-временном спектрометре АВС-Ф ведется набор и построение карт фоновых условий в энергетических диапазонах 3–30 кэВ, 0.1–8.0 и 2.0–80.0 МэВ по данным детекторов РПС-1 и СОНГ. Для вспышки 18 сентября 2001 г. построен дифференциальный энергетический спектр, по-видимому, имеющий спектральную особенность, которую можно соотносить с аннигиляционной линией 511 кэВ.

Ученые надеются, что продолжающиеся комплексные наблюдения активности Солнца со спутника «Коронас-Ф» позволят получить новые знания о внутреннем строении Солнца, его активности вблизи максимума солнечного цикла, лучше понять солнечно-земные связи и механизмы воздействия солнечной активности на околоземное космическое пространство и земную атмосферу.



1 марта в 01:07:59 UTC (22:07:59 по местному времени 28 февраля) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании ArianeSpace произведен пуск РН Ariane 5G (№L511, полет V145) с КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) Envisat-1, принадлежащим Европейскому космическому агентству.

По данным ArianeSpace, отделение КА произведено на солнечно-синхронной орбите (ССО) с параметрами (в скобках – расчетные значения):

- > радиус большой оси – 7152.4 км (7152.4 ± 7.5 км);
- > наклонение – 98.5° (98.5 ± 0.1°).

После выхода на орбиту Envisat-1 получил международное регистрационное обозначение **2002-009A** и номер **27386** в каталоге Космического командования (КК) США.

Расчет по двухстрочным элементам КК дал следующие параметры орбиты КА (над эллипсоидом):

- > высота перигея – 777.0 км;
- > высота апогея – 798.3 км;
- > период обращения – 100.4 мин;
- > наклонение – 98.53°.

Запуск стал во многом революционным для ЕКА: на орбиту был выведен самый большой и самый дорогой из всех европейских спутников. Одна из самых старых европейских космических программ, длившаяся без малого два десятилетия, увенчалась успехом. Благодаря ей над Землей появилась наиболее сложная и многогранная лаборатория для мониторинга земной суши, океана и атмосферы.

Впервые Ariane 5G использовалась для запуска спутника на ССО; полезную нагрузку – самую тяжелую за всю историю этой ракеты – закрывал новый головной обтекатель.

«Поэма» – «обломок» программы Freedom

История этого проекта началась почти 20 лет назад, в конце 1984 г., когда Европа планировала присоединиться к только что объявленной президентом Рейганом программе космической станции, оценивая возможные варианты своего участия. Основным вкладом, как тогда виделось ЕКА, должен был стать герметичный лабораторный модуль Columbus, идею создания которого активно поддерживали Франция, Германия и Италия. В свою очередь Великобритания предложила создать платформу для ДЗЗ с полярной орбиты POEM-1¹ (Polar Orbit Earth observation Mission) на базе перспективной полярной платформы PPF (Polar Platform).

Надо сказать, что в начале 1984 г. аналогичный проект выдвинуло NASA, предлагая аппарат, более пригодный для ДЗЗ, чем космическая станция, обращающаяся на



орбите с наклонением 28.5°. Запуск КА можно было осуществить со стартового комплекса SLC-6 на базе Ванденберг на шаттле, который в дальнейшем периодически совершал бы полеты к платформе для замены на ней научной аппаратуры и ремонтно-восстановительных работ. Финансирование работ по американской платформе велось из раздела «Космическая станция»: ее считали составной частью этого проекта, хотя такое объединение и казалось нелогичным.

Платформу с аналогичными целями предложила в конце 1984 г. компания British Aerospace (точнее – ее космическое подразделение Matra Marconi Space). В следующем году POEM-1 вошла в программу Columbus (основное средство выведения – РН Ariane 5, запасное – американский шаттл). Предусматривалось, что платформа будет не только посещаемой, но и многоразовой: шаттлы должны были периодически

возвращать ее на Землю, а Ariane 5 опять выводить на орбиту. В 1986 г. British Aerospace выпустила эскизный проект POEM-1; запуск ориентировочно намечался на 1995 г.

Уже тогда возникли сомнения в целесообразности создания столь сложного аппарата. К тому же после катастрофы «Челленджера» в январе 1986 г. полеты шаттлов были приостановлены, а через год США отказались от планов их запуска на приполярные орбиты с базы Ванденберг. Вопрос о многоразовости европейской (да и американской) платформы отпал, заодно сократив стоимость этих программ.

Добавилась и еще одна причина, чуть не погубившая проект POEM-1. В 1987 г. британские политики вообще выразили сомнения в осуществимости программы Космической станции. Причем скептицизм выразил даже правящий кабинет премьер-министра Маргарет Тэтчер. С 1988 г. Великобритания практически полностью приостановила свое финансовое участие в программах Ariane 5/Hermes и Columbus, отказавшись от собственной программы создания многоразового космоплана Hotol и полностью переключилась на беспилотные проекты². Не отказавшись совсем от программы платформы ДЗЗ, в 1987 г. британцы сдвинули дату ее запуска на два года.

¹ Буквально – «первая поэма» (англ.).

² По публикациям тех лет, сыграло роль особое мнение министра Великобритании в ЕКА Кеннета Кларка, который решил вывести страну из всех пилотируемых европейских проектов. Госслужащие, близкие к событиям того времени, рассказали, что это один из тех редких случаев, когда политический деятель пошел против всех подготовленных ранее положений и соглашений, очевидно, из-за какой-то своей личной прихоти. Именно из-за того демарша ЕКА до сих пор утверждает, что Великобритания не является страной – партнером программы МКС.



Первый вариант европейской полярной платформы

В феврале 1989 г. Великобритания выдвинула новый, существенно упрощенный и облегченный проект РОЕМ-1 на базе спутниковой платформы SPOT Mk2/P, разработанной в компании Matra Marconi Space для перспективных КА SPOT-4 и Helios, выводимых на полярную орбиту. Год спустя Соединенное Королевство вообще предложило ЕКА «кубить» свое же детище. Однако проект, заинтересовавший уже многие научные институты Европы, был сохранен, а British Aerospace получила статус главного подрядчика. Хотя остаться в программе Columbus платформе уже было не суждено, нашелся удачный вариант для продолжения работ над ней.

В 1988 г. ЕКА утвердило программу ДЗЗ «Стратегия наблюдения Земли» (Strategy for Earth Observation, SEO). В ней предлагалось создать ряд новых КА на приполярных и геостационарных орбитах для изучения окружающей среды и природных ресурсов, а также продолжения и улучшения качества метеонаблюдений. В ходе мюнхенского совещания министров ЕКА в ноябре 1991 г. платформа РОЕМ-1, имевшая на тот момент утвержденный бюджет в 972 млн \$, была переведена из программы Columbus в SEO. На совещании в ноябре 1992 г. в Гранаде было предложено проект разделить на две самостоятельные программы: ENVISAT-1 для проведения комплексного изучения Земли и ее окружающей среды и METOP-1 для создания эксплуатационного метеоспутника нового поколения. Окончательно деление было утверждено в середине 1993 г.¹

Еще в конце 1990 г. в Matra Marconi начали проработку нового проекта PPF, который был готов и вынесен на суд ЕКА уже в начале 1991 г. Окончательно концепция была утверждена агентством в сентябре 1994 г. Несколько раз (в середине 1993, начале 1994 и конце 1995 гг.) в проект ENVISAT-1 вносились исправления – главным образом для того, чтобы уложиться в бюджет. Тем не менее на момент запуска он составил рекордную для автоматических аппаратов ЕКА сумму – 2,3 млрд евро (около 2 млрд \$).

Главным подрядчиком осталась Matra Marconi Space из British Aerospace (контракт от марта 1994 г.), вошедшая в октябре 1999 г. в компанию Astrium. Заключительные переговоры между ЕКА и промыш-

ленностью по созданию КА завершились подписанием контракта на изготовление и интеграцию элементов ENVISAT-1 (этапы С и D общего контракта) в расчете на запуск платформы в 1999 г.

С тех пор дата старта не раз корректировалась – изготовление систем КА и поставки научной аппаратуры затягивались. Последняя задержка в полгода была связана с временным прекращением полетов PH Ariane 5G из-за аварии в ее предыдущем пуске 12 июля 2001 г.

Цели

Влияние деятельности человека на природу Земли – одна из главных проблем, стоящих перед человечеством в начале третьего тысячелетия. Его экологические последствия – парниковый эффект, кислотные дожди, дыры в озоновом слое – влекут за собой серьезные и глобальные изменения в экосистеме нашей планеты. За последнее столетие изменения климата, вызванные деятельностью Homo sapiens, оказались больше, чем за предыдущие 10 тыс лет его существования. Проблема изменений в окружающей среде, которые могут воздействовать на нашу планету, заслуживает в последние годы все более пристального внимания научных и политических кругов. Возникла осознанная потребность проанализировать и понять сложные взаимодействия между атмосферой Земли, океанами, полярными шапками и сушей.

Широкие перспективы глобального наблюдения Земли дают космические аппараты ДЗЗ. В последние годы их становится все больше. До сих пор ЕКА вывело на околоземную орбиту два таких аппарата: ERS-1 (17 июля 1991 г.) и ERS-2 (21 апреля 1995 г.). Эти спутники сыграли ключевую роль в развитии новых методов научных и прикладных наблюдений Земли в широком диапазоне электромагнитного спектра.

Логическим продолжением программы ERS-1/2 явился проект ENVISAT-1: многие его приборы стали дальнейшим развитием аппаратуры этих двух спутников, обеспечив тем самым непрерывность и преемственность начатых ранее наблюдений. Envisat-1 позволит существенно расширить области наблюдения, повысить их детальность и оперативность. Этот аппарат по сути – околоземная лаборатория для наиболее комплексного наблюдения Земли в разных частях спектра. До сих пор ни один спутник не имел такого количества аппаратуры для ведения ДЗЗ.²

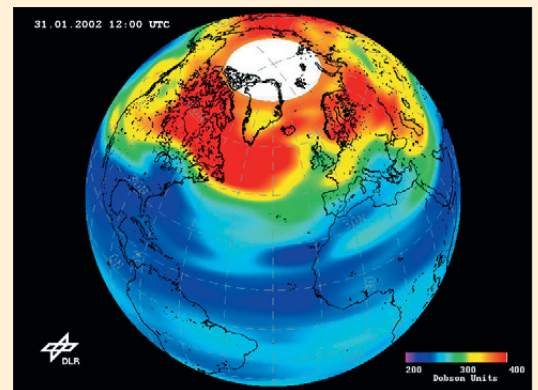
При обсуждении проекта ENVISAT в ЕКА бытовало мнение, что не нужно на один КА устанавливать такое количество разнообразной научной аппаратуры. В случае потери столь сложного, а следовательно, очень дорогого спутника, европейская программа

ДЗЗ понесла бы невосполнимую утрату. Однако именно такая насыщенность аппаратурой позволит многогранно рассматривать, изучать и лучше понимать процессы, происходящие в земной атмосфере, океане и на суше. Глобальный, непрерывный и последовательный поток данных с Envisat-1 даст возможность составить более точные климатические модели Земли.

Некоторые из целей, стоящих перед КА, потребуют длительного периода наблюдения (от нескольких суток до недель). Среди них – постоянный глобальный количественный контроль:

- радиационных процессов;
- нагрева и обмена энергией мирового океана и атмосферы;
- взаимодействия между атмосферой и сушей или ледяными полями;
- состава атмосферы и идущих в ней химических процессов;
- динамики мирового океана и происходящих в нем изменений;
- распределения и характеристик льда на суше и в океане, динамики их изменения;
- распределения растительности (крупномасштабный) и ее корреляции с поверхностной энергией и распределением воды;
- первичной производительности океана;
- естественного и искусственного загрязнения океанов.

Envisat-1 обеспечит также информационную поддержку для таких крупных международных научных программ в области ДЗЗ и экологии, как GCOS, IGBP, GEWEX, JGOFs и т.д.



Одна из задач КА Envisat-1 – контроль за озоном в атмосфере. На рисунке: карта состояния озонового слоя Земли на 31.01.2002

Однако ряд задач глобального наблюдения, стоящих перед аппаратом, будут требовать и оперативной передачи данных (от нескольких часов до одних суток). Среди них:

- оценка состояния и прогноз изменения состояния морской поверхности с различными масштабами детализации;
- контроль температуры морской поверхности;
- контроль процессов в атмосфере (например, изменения толщины озонового слоя);
- контроль атмосферных переменных (например, температуры, давления и влажности, высоты границы облачного слоя, энергетического баланса Земли и т.д.);
- контроль цвета морской поверхности для оценки запасов промысловой рыбы и загрязнения (дополнительная локальная задача).

¹ Аналогичная судьба постигла и американскую полярную платформу: в конце 1990 г., когда бюджет Космической станции был в очередной раз сокращен, ее перевели в программу ДЗЗ «Миссия к планете Земля».

² В России проект близкой по сложности и насыщенности аппаратурой «Высокоширотной орбитальной станции» предложил в 90-х гг. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Проект не был реализован, не получив необходимого финансирования.

Кроме задач по сбору информации в глобальном масштабе, перед Envisat-1 ставятся и ряд локальных задач:

- «тактическая» и «стратегическая» разведка запасов морского льда;
- обнаружение и картирование ледяных и снежных преград;
- контроль процессов загрязнения в прибрежных районах;
- мониторинг районов активного судоходства;
- сельскохозяйственный и лесоводческий мониторинг (включая тропические зоны);
- контроль влажности почвы и ряда других процессов в районах крупномасштабной растительности;
- поиск геологических особенностей и минеральных ресурсов;
- интерферометрические наблюдения с помощью локатора с синтезированной апертурой;
- гидрологические исследования и применения;
- поддержка рыбной ловли в прибрежных водах.

Как «глобальные», так зачастую и региональные задачи (например, наблюдение льда, загрязнений и движения моря, контроль стихийных бедствий и т.д.) требуют оперативной передачи данных (в пределах нескольких часов с момента наблюдения) по запросам пользователей. Ряд других (сельское хозяйство, контроль влажности почвы и т.д.) в этом не нуждаются, для них достаточно средней цикличности наблюдений (раз в несколько дней). Некоторые данные могут подождать и несколько недель.

Все это требует тщательного планирования работы с КА; кроме того, предусмотрена возможность оперативной передачи данных через спутник-ретранслятор Artemis.

Конструкция

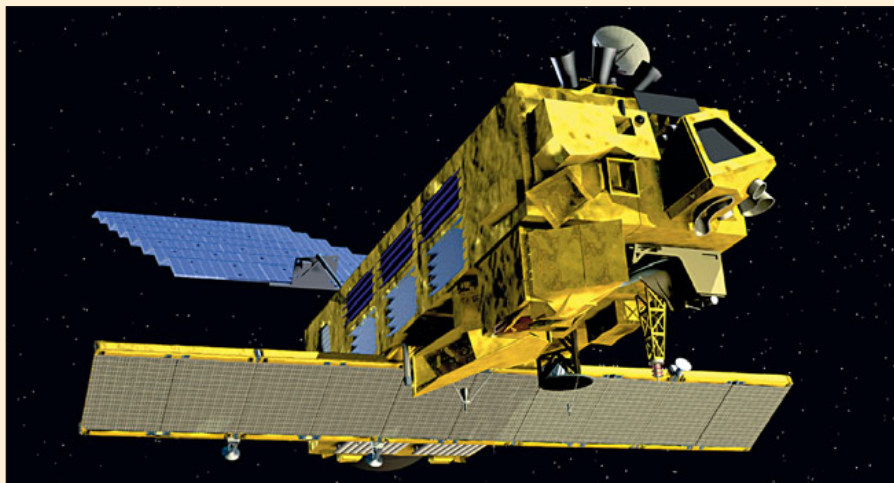
Космическая система ENVISAT-1 включает в себя две основные составные части:

- ⇒ КА;
- ⇒ наземный сегмент.

Формально частью системы считается КА Artemis, используемый как ретранслятор данных в X-диапазоне.

Envisat-1 делится на ПН (десять научных приборов) и полярную платформу PPF. Полярная платформа PPF состоит из двух главных элементов:

- служебного модуля SM с подсистемами:
 - электропитания с аппаратурой для получения, хранения и распределения электроэнергии;
 - управления движением AOCS, отвечающая за коррекции орбиты и поддержание требуемой ориентации;
 - передачи служебной информации в S-диапазоне со скоростью 2000 и 4096 бит/с;
 - силовой конструкции и интерфейсов с РН;
- модуля полезной нагрузки РМ, в котором помимо научной аппаратуры расположены:
 - система управления бортовым научным комплексом и обработкой данных;
 - система связи в X- и Ka-диапазонах;
 - система распределения электропитания;
 - силовая конструкция.



В стартовой конфигурации Envisat-1 имеет длину 10,5 м, габаритный диаметр 4,57 м. После запуска и развертывания всех раскрывающихся элементов его длина 26 м, высота 10 м и ширина 5 м. Стартовая масса КА составляет 8209 кг.

Модуль SM близок по конструкции к аналогичному отсеку КА SPOT-4 и создан на основе базовой платформы SPOT Mk II/P. Первоначально разработанная в расчете на многократное использование, до Envisat-1 она применялась для КА ERS-1 и -2. Даже после отказа от многократности в конструкцию платформы для Envisat-1 пришлось внести ряд существенных изменений, в частности серьезно доработать систему терморегулирования (ПН мощнее и тепловые нагрузки существенно выше), частично изменить аппаратный состав ряда систем (ориентации и коррекции орбиты, электропитания, сбора и обработки данных), модернизировать двигательную установку, разработать новый звездный датчик для системы управления движением.

Модуль SM имеет большие размеры, чем аналогичные отсеки КА ERS. Силовая конструкция модуля состоит из центральной конической обечайки CFRP и смонтированного вокруг нее кожуха. В этом корпусе размещена большая часть служебных систем. Нижний срез центрального силового конуса диаметром 2,6 м обеспечивает интерфейс с адаптером на верхней ступени РН. В нижней части центрального конуса расположен отсек с восемью буферными батареями.

Коррекцию и грубую ориентацию обеспечивают четыре блока двигателей снаружи конуса в нижней части. Вокруг верхней части конуса установлены пять гироскопов безмоментной системы ориентации (точность построения ориентации не менее чем 0,1, точность измерения ориентации не менее чем 0,04).

Основная часть электронных блоков системы SM смонтирована на внутренней поверхности боковых сотовых панелей. На верхнем срезе конуса установлен блок из четырех баков ДУ с 300 кг топлива. Через баковый блок к SM крепится модуль полезной нагрузки РМ.

Новая 14-секционная¹ панель солнечных батарей общей площадью 14×5 м долж-

¹ Для варианта многократного использования разрабатывалась 16-секционная СБ.

Творцы Envisat-1

По контракту от 9 декабря 1996 г. основной подрядчик, отвечающий за управление программой ENVISAT-1, централизованную закупку аппаратуры и программного обеспечения, разработку, испытание и приемку систем, – французская компания Services et Systemes Sol Spatiaux (T4S) – подразделение корпорации Thomson-CSF.

По контракту от марта 1994 г., создание полярной платформы PPF вел консорциум европейских компаний во главе с подразделением Matra Marconi Space (MMS) в Бристоле (Великобритания), которое отвечало за заключительную сборку и подготовку КА к запуску. Германская компания Dornier была выбрана головной по отсеку оборудования PEB (Payload Equipment Bay) – части модуля полезной нагрузки РМ (Payload Module), а французское подразделение Matra Marconi Space в Тулузе было головным по созданию служебного модуля SM (Service Module). В октябре 1999 г. эти фирмы вошли в состав компании Astrium. Всего в создании КА принимало участие около 50 компаний.

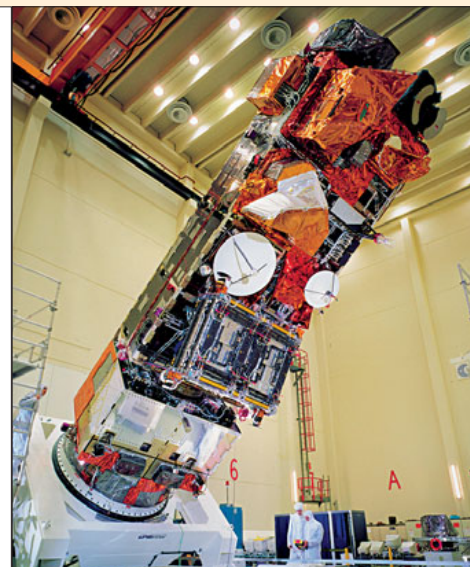
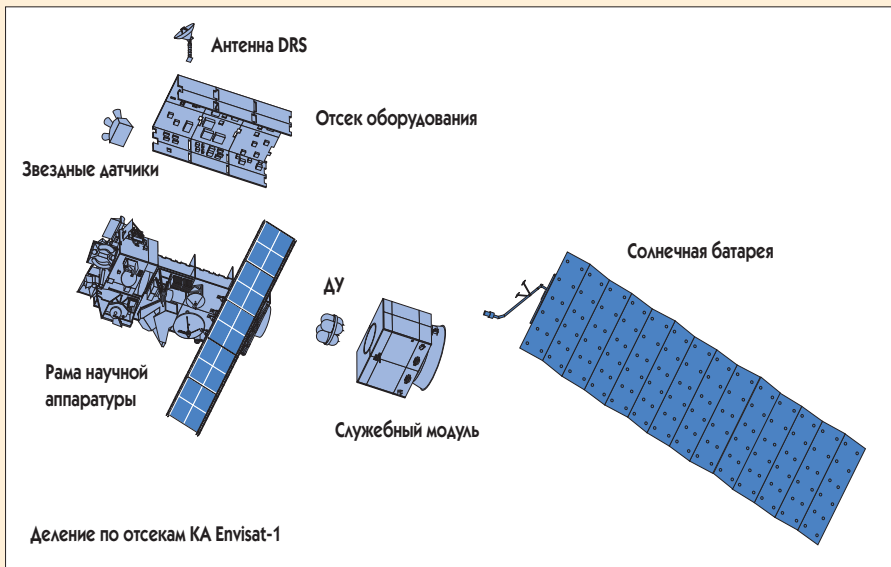
Группа фирм во главе с Dornier Satellitensysteme GmbH (сейчас – также подразделение Astrium) отвечала за создание ряда научных приборов и некоторые другие аспекты миссии.

Массовая сводка отдельных элементов КА

Модуль SM:	2992 кг
– из них топливо	319 кг
Модуль РМ:	3099 кг
– отсек оборудования полезной нагрузки PEB	1021 кг
– рама научной аппаратуры РС	2078 кг
Научная аппаратура	2118 кг
ИТОГО:	8209 кг

на обеспечить в конце 5-летнего расчетного срока функционирования КА мощность 6,5 кВт. СБ изготовлена на основе технологий, разработанных для европейской научной платформы EURECA.

Модуль РМ делится на раму научной аппаратуры PLC (Payload Carrier) и отсек оборудования PEB (Payload Equipment Bay). Обеспечивает установку десяти приборов с очень разными требованиями по секторам наблюдения, местам расположения, терморегулирования и т.д. РМ предоставляет поверхности площадью 43 м² снаружи и 10 м² внутри под целевую аппаратуру общей массой до 2,2 т. Подсистема электропитания РМ обеспечивает энергопотребление ПН за виток в среднем 1,9 кВт и «в пике» до 3 кВт. Система передачи данных имеет десять низко- и среднескоростных (32 Мбит/сек) каналов и один высокоскоростной канал (100 Мбайт/с).



Деление по отсекам КА Envisat-1

Рама PLC – главный конструктивный элемент модуля. На ней установлена большая часть «внешней» научной аппаратуры, а также проложена основная часть кабельной сети РМ. Кроме того, на PLC размещены оптический блок звездного датчика системы управления движением, блок гироскопических датчиков, ориентируемая антенна Ka-диапазона, а также два блока двигателей ориентации ДУ (формально являются частью служебного модуля SM). Рама состоит из четырех¹ одинаковых секций длиной по 1.6 м.

Отсек оборудования РЕВ U-образной формы состоит из трех панелей: зенитной и двух боковых. На его внутренних поверхностях стоят электронные блоки систем управления данными, связи и распределения электроэнергии, а также некоторое другое оборудование, относящееся как к платформе PPF, так и к научной аппаратуре. Разделенный для удобства доступа на Земле на три секции, РЕВ выполняет все функции по управлению и использованию приборов ПН, а также сбор и передачу данных от них. Для этого в нем установлены блок управления полезной нагрузкой РМА (Payload Management Assembly), система обработки данных DHS (Data Handling Subsystem) и система электропитания (Power Subsystem).

Блок РМА включает в себя:

- компьютер управления полезной нагрузкой РМС;
- три отдаленных терминальных блока RTU, которые контролируют все функции отсека РЕВ и управляют ими;
- восемь цифровых базовых модулей DBU, обеспечивающих связь с приборами ПН. RTU и DBU связаны через блоки бортовой системы обработки данных с компьютером РМС.

Система обработки данных DHS отвечает за обработку, хранение и передачу на Землю научной информации. Ее основным элементом – быстродействующий мультиплексор HSM, ведущий непрерывный сбор данных от научной аппаратуры. Для временно хранения научной информации на борту установлены три 30-гигабайтных ленточных магнитофона и одно 60-гигабайтное твер-

дотельное запоминающее устройство, собирающие данные в поле зрения наземных станций. Блок кодировки и переключения каналов связи ESU служит для оптимизации передачи ранее записанной информации. Подсистема передачи данных X-диапазона имеет три канала передачи на Землю (пропускная способность 100 Мбит/с), подсистема Ka-диапазона – три аналогичных канала, но для передачи через ретранслятор Artemis с помощью поворотной остроуправляемой антенны (сверху модуля РМ).

Система электропитания включает два распределителя PDU (один для отсека РЕВ, другой – для ПН и нагревателя), а также блок переключателей HSU для управления температурой внутри РЕВ.

Полезная нагрузка

Envisat-1 несет два радара, три спектрометра, два радиометра (широко- и узкополосных), интерферометр с высоким разрешением и два прибора для измерений. ПН делится на два типа. Основная часть, состоя-

щая из семи приборов, разработана специально для программы ENVISAT. Эта часть ПН, получившая название EDI (ESA development instruments), отбиралась исходя из поставленных перед спутником задач по мультиспектральному ДЗЗ. Перечень EDI, сформированный несколькими группами научных консультантов, был утвержден руководством Программы наблюдения Земли РЕО (Programme Earth Observation) ЕКА.

В ходе работы над КА выявилась возможность установки дополнительной ПН, первоначально не входившей в программу ENVISAT. Эти приборы – так называемые Announcement of Opportunity Instruments – выбирались исходя из финансовых резервов и технических возможностей спутника.

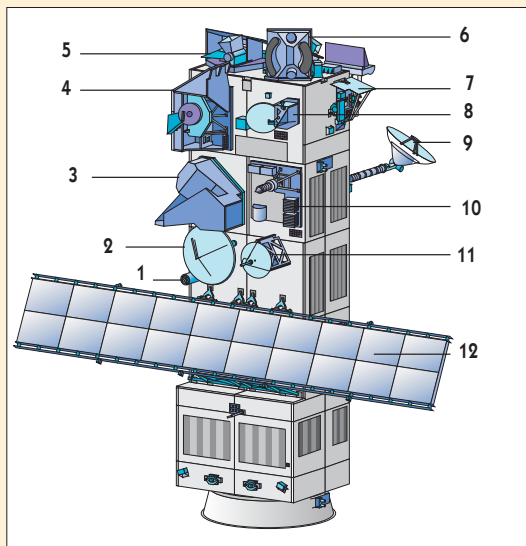
Приборы КА Envisat-1 служат для мониторинга, во-первых, земной атмосферы и, во-вторых, поверхности Земли через атмосферу. Они работают в широком диапазоне электромагнитного спектра.

Предыдущие версии приборов ASAR, AATSR, MERIS, RA-2 вместе со вспомога-

Состав полезной нагрузки КА Envisat-1

Название	Назначение	Тип
MIPAS	Интерферометр Михельсона для пассивного зондирования атмосферы с высоким разрешением. Служит для измерения эмиссионных газообразных спектров на лимбе Земли. Измерения на длинах волн, близких к середине ИК-диапазона спектра, где возможна регистрация следов многих газов, играющих главную роль в химии атмосферы. Позволяет также вести глобальный и локальный мониторинг геофизических параметров, химического состава, динамики и лучевого баланса средней атмосферы, стратосферной химии и контролировать концентрацию O ₃ и CFC в стратосфере	EDI
GOMOS	Прибор глобального мониторинга озона с очень высокой точностью методом наблюдения захода и восхода звезд. Данные используются для понимания химических процессов в озоновом слое. Проводит измерение профилей озона, NO ₂ , NO ₃ , OClO, температуры и концентрации водяного пара как на дневном, так и на ночном участке орбиты (более чем 600 измерений в сутки на высотах до 100 км с высотным разрешением лучше 1.7 км)	EDI
SCIAMACHY	Сканирующий спектрометр для картографирования атмосферы методом наблюдения спектров поглощения. Используется для глобального мониторинга газовых примесей в тропосфере и стратосфере	AOI
MERIS	Спектрометр среднего разрешения для наблюдения океанских и прибрежных районов. Измеряет солнечную радиацию, отраженную Землей, с пространственным разрешением 300 м в 15 спектральных диапазонах (видимый и ИК). Глобальный охват Земли каждые три дня. Главное назначение – определение цвета водной поверхности для оценки концентрации пигмента хлорофилла, загрязнений и аэрозолей по всей акватории Мирового океана	EDI
AATSR	Усовершенствованный трассовый сканирующий радиометр для точного (0.3 и лучше) измерения температуры морской поверхности и растительного покрова суши. Работает в ИК-диапазоне и видимого спектра, продолжая наблюдения, начатые приборами ATSR на ERS-1 и -2. Данные используются для исследований изменения климата	AOI
ASAR	Радар с синтезированной апертурой, работает в С-диапазоне. Используется для наблюдений суши (характеристики растительности, мониторинг сельскохозяйственных и лесных угодий, геология, топография и гидрология), океана (определение параметров волнения, характеристик приповерхностного ветра, наблюдения прибрежной динамики, поиск нефтяных пятен, естественных поверхностных пленок, контроль за судоходством) и морского льда (картография, ледяная динамика, проводка судов). По сравнению с радаром SAR на ERS-1 и -2 имеет большую полосу обзора (400 против 100 км)	EDI
RA-2	Радиолокационный высотомер для очень точных измерений высоты над поверхностью океана или льда. Точность регистрации времени от излучения до приема сигнала не менее чем 10 ⁻⁹ сек. Позволяет также измерять скорость ветра и среднюю высоту волн (морской метеопрогноз)	EDI
MWR	Микроволновый радиометр для измерения содержания водяного пара в атмосфере, содержания влаги в облаках. Служит также для коррекции данных от радаров КА и определения коэффициента излучения земной поверхности, влажности почвы, для изучения поверхностного энергобаланса, изучения атмосферы и определения характеристик льда	EDI
DORIS	Орбитографический и радиопозиционный доплеровский радиолокатор [определение параметров орбиты КА по сети наземных маяков] с точностью до нескольких десятков сантиметров при обработке информации на борту и нескольких сантиметров при обработке данных на Земле. Кроме того, используется для изучения динамики твердой поверхности Земли, наблюдения ледников, оползней и вулканов, уточнения моделей гравитационного поля и ионосферы	AOI
LRR	Лазерный рефлектор для определения положения КА путем его оптической локализации с наземных лазерных станций. Используется также для калибровки по высоте радара RA-2	EDI

¹ Многоразовая PPF имела пять секций.



Расположение научной аппаратуры КА Envisat-1: 1 – лазерный рефлектор (LRR); 2 – антенна радиолокационного высотомера (RA-2); 3 – прибор глобального мониторинга озона (GOMOS); 4 – спектрометр среднего разрешения (MERIS); 5 – интерферометр Михельсона (MIPAS); 6 – усовершенствованный трассовый сканирующий радиометр (AATSR); 7 – сканирующий спектрометр (SCIAMACHY); 8 – микроволновый радиометр (MWR); 9 – антенна Ка-диапазона; 10 – орбитографический и радиопозиционный доплеровский радиолокатор (DORIS); 11 – антенна X-диапазона; 12 – радар с сингезированной апертурой (ASAR)

ной аппаратурой MWR, DORIS и LRR ранее устанавливались на ERS-1 и -2.

Орбита

Расчетная ССО, средней высотой 799.8 км (радиус – 7159.5 км), наклонением 98.55°, периодом обращения 100.59 мин с прохождением нисходящего узла в 10:00 локального солнечного времени, обеспечивает цикл повторения наблюдений 35 дней или 501 виток (как и у ERS-2), а также различные подциклы наблюдений. Для аппаратуры глобального мониторинга метеонаблюдений, не требующего точного повторения трассы, существует трехсуточный подцикл (через 43 витка). Радарный высотометр будет работать по 17-дневному подциклу. Основной 35-суточный цикл используется для лазерного высотометра, радара ASAR и аппаратуры высокого разрешения. Частота наблюдений будет зависеть от широты места: плотность высокоширотных наблюдений, естественно, значительно выше, чем экваториальных.

В полете КА ориентируется продольной осью (X) по нормали к плоскости орбиты, ось Y будет близка по направлению к вектору скорости, а ось Z – направлена к центру Земли.

Отклонение фактической наземной трассы от расчетной – в пределах 1 км, а разброс локального солнечного времени наблюдения – не более 1 мин. Программа полета предусматривает два типа маневров. Первый – для поддержания высоты; нужно лишь слегка изменять ориентацию и прерывать работу научной аппаратуры не требуется. Частота проведения таких маневров (максимально – раз в неделю) зависит главным образом от солнечной активности. Кроме того, раз в несколько месяцев будет корректироваться наклонение орбиты, что требует существенного изменения ориентации КА. На этот период ПН будет отключаться. Во избежание случайной засветки оптических датчиков Солнцем коррекции будут проводиться «в тени» орбиты.

Наземный сегмент

Наземная часть системы состоит из сегмента полетных операций FOS и сегмента сбора данных PDS.

Главная часть сегмента FOS – Центр управления полетом FOCC, расположенный в Центре

управления ЕКА в Дармштадте (Германия). Он связан со станциями слежения и управления. По основному варианту служебные системы КА управляются с использованием аппаратуры S-диапазона на наземной станции Кируна-Салмиярви (север Швеции).

Сегмент PDS собирает данные от ПН, обрабатывает их, архивирует, а также координирует работу региональных пользовательских интерфейсов и предоставляет услуги заказчикам. Центр управления данных от ПН PDCC расположен на наземной станции ESRIN во Фраскати (Италия). В ходе всей миссии он будет постоянно связан с центром FOCC для планирования совместной деятельности. Для приема научной информации используются две станции: PDHS-K в Кируне в X-диапазоне и PDHS-E во Фраскати в Ка-диапазоне и через КА Artemis.

Сценарии полета

Штатная программа полета предусматривает равномерную загрузку станций PDHS-K и PDHS-E. Каждая из них будет задействована на семи витках в сутки.

В случае временной (менее суток) не работоспособности ретранслятора Artemis (кратковременные отказы или сбой в сеансах связи) станция в Кируне ведет прием данных ежедневно на 10 последовательных витках. Остальная информация, снимаемая на пяти витках, невидимых из Кируны, записывается на бортовые запоминающие устройства и на следующие сутки в течение четырех витков сбрасывается в запасную наземную станцию в Фуцино (Италия), откуда переправляется в PDHS-E.

При постоянной непригодности КА Artemis для ретрансляции дополнительный пункт приема информации в X-диапазоне оборудуется на базе станции в Свалбарде (Норвегия), для чего на ней будет смонтировано оборудование PDHS, снятое со станции PDHS-E.

Подготовка к пуску

Самолет доставил первые блоки ENVISAT-1 в Куру 20 марта 2001 г., заключительные – 16 мая. 8 июня 2001 г. были состыкованы служебный модуль и модуль ПН. Однако из-за июльской аварии Ariane 5G подготовка спутника к запуску была приостановлена и возобновилась только 4 января 2002 г.

Комиссия Arianespace и промышленности полгода искала причину неудачи (НК №9, 2001, с.34-35; №10, 2001, с.46-47; №12, 2001, с.60; №3, 2002, с.47). Одно то, что на первый после аварии пуск Ariane 5G возло-

жен вывод самого дорогого спутника ЕКА, говорит о том, что Arianespace был полностью уверен в носителе.

Первую ступень EPS носителя №511 смонтировали на стартовом столе еще 11 сентября 2001 г. Через два дня на нее навесили стартовые ускорители EAP. Перерыв в работах для миссии V145 длился с 6 октября по 7 января. Затем ракету наконец перевезли из здания сборки в корпус заключительной интеграции BAF. 4 февраля на носитель установили прошедшую дополнительные испытания верхнюю ступень EPS.

9 января на Envisat-1 была смонтирована СБ. 5 февраля спутник перевезли в корпус заправки, а 7-8 февраля заправили его баки топливом. 16 февраля Envisat-1 установили на адаптер ПН ракеты, 18 февраля перевезли в BAF, а на следующий день он занял место на вершине Ariane 5G. 20 февраля вокруг КА смонтировали обтекатель.

Для размещения крупногабаритной ПН в пуске V145 фирма Contraves Space AG (г.Цюрих, Швейцария) изготовила увеличенный головной обтекатель длиной 17 м, внутренним объемом 208 м³ и массой 2710 кг. В предыдущих пусках на Ariane 5G использовался более короткий обтекатель той же фирмы длиной 12.73 м, внутренним объемом 115 м³ и массой 2000 кг.

22 и 25 февраля прошла заправка верхней ступени ПН монометилом гидразина и четырехокисью азота, а затем – пробный предстартовый отсчет. 26 февраля была рассмотрена готовность носителя к пуску и дано разрешение на старт в расчетное время. В тот же день на ПН установили пирострелка, а 27 февраля вывезли ее на пусковую установку ELA-3. Старт состоялся в точно назначенное время.

Циклограмма выведения КА Envisat-1 (мин:сек)	
T-0:0.0	Зажигание ДУ криогенной ступени EPS
+0:7.0	Зажигание стартовых твердотопливных ускорителей EAP
+0:7.3	Старт
+0:13	Конец вертикального участка подъема ПН
+2:35	Отделение ускорителей EAP
+3:14	Сброс головного обтекателя
+9:55	Отсечка ДУ ступени EPS
+10:01	Отделение ступени EPS
+10:08	Зажигание ДУ верхней ступени на долгохранимом топливе EPS
+25:23	Отсечка ДУ ступени EPS
+26:58	Отделение КА
+36:15	Конец работы стартовой команды компании Arianespace по миссии V145

В пуске L511 установлен новый рекорд грузоподъемности для Ariane 5G – 8648 кг, из которых на КА пришлось 8111 кг. До сих пор максимальная масса, выведенная с помощью этого носителя, составляла лишь 6313 кг в пуске V135 (L507) 16 ноября 2000 г.

После выхода на орбиту на КА были развернуты панель СБ, антенны систем связи, антенна радара ASAR. Со спутником установлена связь; бортовые системы КА – в норме.

На следующий день (2 марта) спутник выполнил первый корректирующий двухимпульсный маневр: высота орбиты была поднята до 788.3×819.7 км над эллипсисом, наклонение составило 98.55°, период обращения – 100.67 мин.

По материалам EKA, Astrium, Arianespace, Contraves, ESRIN, Thomson-CSF

TDRS-I на орбите, но пока не на той...

А.Копик. «Новости космонавтики»

8 марта в 22:59 UTC (17:59 EST), на 20 минут позже запланированного, со стартового комплекса SLC-36A Станции ВВС «Мыс Канаверал» компания Lockheed Martin при поддержке 45-го космического крыла ВВС США осуществила пуск PH Atlas 2A (AC-143). Носитель вывел на переходную к геостационарной орбите спутник TDRS-I (Tracking and Data Relay Satellite), предназначенный для ретрансляции потоков цифровых данных в интересах управления и целевого применения различных космических систем NASA и Министерства обороны США.

4 февраля грузовой самолет C-17 доставил аппарат на посадочный комплекс шаттлов в Космическом Центре им. Кеннеди, аппарат выгрузили и доставили на позицию интеграции спутника с носителем SAEF-2.

На позиции спутник примерно неделю проходил серию электрических испытаний, два дня ушло на проверку двигательной установки на наличие течей. Заправку аппарата закончили 20 февраля, а 22 февраля спутник поместили на адаптер, операцию по установке обтекателя закончили 24 февраля.

26 февраля TDRS-I перевезли на стартовую площадку 36-A и установили на PH Atlas II, а 28 февраля провели интегрированные электрические испытания спутника и РН. Затем провели последнюю зарядку аккумуляторов и перевели КА в стартовую готовность.

Подготовка носителя к пуску 8 марта проходила штатно до 22:23 UTC (17:23 EST), когда произошло кратковременное пропадание сигнала в наземной линии передачи телеметрии. Пусковая команда была вынуждена перезагрузить эту систему, чтобы убедиться, что все параметры РН находятся в допустимых пределах. Во время перезагрузки системы и проверки параметров старт дважды откладывали на 10 минут.

Старт состоялся в середине стартового окна продолжительностью 40 минут (22:39–23:19 UTC). После окончания первого включения ДУ РБ Centaur связка вышла на близкую к расчетной опорную орбиту высотой 149.9×517.9 км. Последовала четырнадцатиминутная пауза, а затем ДУ РБ включилась во второй раз и обеспечила выход на орбиту, переходную к геостационарной (ГСО). Ее параметры, рассчитанные по орбитальным элементам, были следующими (расчетные значения приведены в скобках):

- > наклонение – 27.0° (27.0);
- > минимальная высота – 217 км (199.2);
- > максимальная высота – 29215 км (27519.5);
- > период обращения – 506.5 мин.

После выхода на орбиту аппарат получил международное регистрационное обозначение **2001-011A** и номер **27389** в каталоге Космического командования США. Это был 60-й подряд успешный пуск PH Atlas с 1993 г.

Как и при запуске спутника TDRS-H, NASA из соображений экономии средств на запуск выбрало не PH Atlas 2AS с дополнительными боковыми ускорителями, а более дешевый PH Atlas 2A. Энергетика PH Atlas 2A с РБ Centaur не позволяет выводить тяжелые аппараты TDRS новой серии на стандартную переходную к геостационарной орбите (высота апогея ниже высоты геостационарной орбиты) на геостационарную орбиту больше тратится бортовой запас топлива КА.

В 23:34 UTC станция сети управления спутниками ВВС США на о-ве Диего-Гарсия приняла первые сигналы телеметрии с аппарата, показавшие, что бортовые системы функционируют нормально.

Предполагалось, что в течение следующих 10 дней спутник должен провести 8 маневров, чтобы добраться до геостационарной орбиты и встать в точку 150°з.д., где должен пройти испытания в течение 2 месяцев. После проведения проверок компания Boeing обязана передать TDRS-I во владение NASA, которое переименует его в TDRS-9 и поместит в «западную» позицию группировки TDRS.

Однако через некоторое время были обнаружены неполадки с подачей топлива из одного из четырех топливных баков спутни-



ка. Производитель спутника TDRS-I компания Boeing сразу же уведомила об этом NASA.

Следует отметить, что по условиям контракта NASA с компанией Boeing, производитель спутника, в данном случае компания Boeing, несет полную ответственность за все неполадки, случившиеся в первые 8 лет работы спутника, а стоимость новой серии из трех спутников TDRS составляет 840 млн \$.

Представители Boeing заявляют, что ситуация находится под контролем и специалисты компании разрабатывают меры по выводу спутника на заданную орбиту, на которой он сможет выполнять поставленные задачи. Причем обещано, что никакого срыва ранее назначенных сроков начала коммерческой эксплуатации спутника не будет.

Как видно из таблицы, аппарат маневрирует. Сначала был поднят апогей до высоты геостационарной орбиты, а затем медленно, но стабильно происходит подъем перигея и уменьшение угла наклона орбиты. Предположительно спутник выходит на геостационар с использованием либо малой тяги маршевого

ЖРД (вследствие нерасчетного давления подачи компонентов), либо на микро-ЖРД для прецизионной коррекции орбиты, либо на двигателях ориентации и стабилизации.

Спутник TDRS-I разработан и изготовлен Boeing Satellite Systems по контракту с NASA. Проект управляется Космическим центром им. Годдарда в Гринбелте, шт. Мериленд. Обслуживание носителя, интегра-

Дата	i	Параметры орбиты		
		Нр, км	На, км	P, мин
09.03.2002	27.00°	217	29215	506.5
10.03.2002	26.42°	410	29164	509.2
11.03.2002	26.39°	418	32261	565.4
13.03.2002	26.31°	410	35817	633.8
19.03.2002	21.37°	3496	35812	695.7
26.03.2002	17.36°	8368	35825	796.5

цию проекта и запуск осуществляет Космический центр им. Кеннеди во Флориде.

TDRS-I является вторым аппаратом в серии из трех спутников, созданных для пополнения флота из уже имеющихся на орбите шести аппаратов, первый из которых был запущен в 1983 г. Аппараты серии TDRS являются основными источниками ретрансляции данных, телеметрии и голосовой связи с борта шаттла. Они также обеспечивают связь с МКС и космическими аппаратами на низких орбитах, например с космическим телескопом имени Хаббла. По расчетам NASA, после ввода в эксплуатацию новой серии спутников связанных мощностей сети TDRS должно хватить примерно до 2017 г.

Это поколение спутников должно привнести дополнительные возможности флоту TDRS от использования Ка-диапазона. Данный диапазон позволяет ретранслировать большие потоки информации, кроме того, он более удобен и пока еще не сильно загружен. Первый аппарат в этой серии TDRS-H был запущен 30 июня 2000 г. Третий спутник TDRS-J также планируется запустить в этом году.

КА собран на предприятии компании в г. Эль-Сегундо, шт. Калифорния, на основе базовой платформы BSS-601. Гарантийный срок активного существования TDRS-I и всех аппаратов новой серии – не менее 11 лет, расчетный – 15 лет.

В развернутом положении на орбите габаритные размеры спутника составят: длина (по панелям солнечных батарей) – 69 футов (21 м), ширина (по развернутым антеннам) – 43 фута (13 м).

Полный стартовый вес спутника с топливом – 3190 кг (7033 фунта), расчетная масса TDRS-I на рабочей орбите в начале срока активного существования – 1777 кг (3918 фунтов). Горючее – монометилгидразин, окислитель – тетроксид азота. Две панели солнечных батарей обеспечивают аппарат 2300 Вт электроэнергии в начале срока функционирования.

Источники:

1. Пресс-релизы NASA, Lockheed Martin и Boeing
2. В.Агапов. TDRS-H открывает новые возможности для передачи спутниковой информации/ НК. 2000. №8. С.31.



«Том» и «Джерри» начали орбитальную гонку

А.Копик. «Новости космонавтики»

17 марта в 12:21:26.875 ДМВ (09:21:27 UTC) со стартовой площадки №133 (ПУ №3) Государственного испытательного космодрома Плесецк был осуществлен пуск РН «Рокот» с двумя американско-немецкими научными спутниками GRACE. Спутники были успешно выведены на околополярную орбиту наклонением 89.03° и высотой около 500 км, близкую к расчетной, и через 85 мин 38 сек после запуска, в 10:47 UTC, были отделены от разгонного блока «Бриз-КМ». Первые сигналы телеметрии были получены наземной станцией германского центра управления в Вайльхайме (Weilheim) в 10:49 UTC. Телеметрия показала, что оба аппарата находятся в отличном состоянии.

Присвоенные спутникам и последней ступени РН номера в каталоге Космического командования (КК) США, международные регистрационные обозначения и параметры орбит каждого объекта, рассчитанные по элементам КК США, представлены в таблице. Разгонный блок в 11:01 UTC выполнил маневр увода, обеспечивающий его быстрый вход в атмосферу, что и произошло 27 марта.

Номер	Межд. обозн.	Наименование	i	Параметры орбиты		
				Hp, км	Ha, км	P, мин
27391	2002-012A	GRACE 1	89.027°	496.7	520.7	94.578
27392	2002-012B	GRACE 2	89.028°	496.4	521.5	94.587
27393	2002-012C	РБ «Бриз-КМ»	89.014°	170.7	517.9	91.064

После отделения от установленного на «Бризе» диспенсера «ведущий» спутник GRACE 2 стал отдаляться от «ведомого» GRACE 1 с относительной скоростью 0.5 м/с. Через 5 сут расхождение аппаратов было остановлено на расстоянии 262 км друг от друга, и аппараты начали медленно сближаться. В течение 44 дней после запуска спутникам предстоит пройти проверку работоспособности на орбите.

Задачи проекта

GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment, буквально – «грация») – совместный проект Национального управления по аэронавтике и космосу США (NASA) и Германского аэрокосмического центра

(DLR). Построены спутники немецкой компанией Astrium при участии американской Space Systems/Loral, а управление проектом и разработка систем были возложены на Лабораторию реактивного движения (JPL).

Проект GRACE был выбран NASA для реализации как вторая миссия программы ESSP (Earth System Science Pathfinder) в 1997 г. В течение 5 лет с момента запуска спутники должны с высокой точностью определять параметры гравитационного поля Земли и их изменения, связанные с тектоническими процессами, перемещениями льдов, водных и атмосферных масс.

Концепция проекта появилась 30 лет назад, однако только последние технические достижения позволили его осуществить за разумную стоимость. Общие затраты на проект составили 127 млн \$, из которых 97 млн \$ заплатило NASA, а 30 млн \$ – немецкая сторона. Опубликованная стоимость запуска составила примерно 8 млн \$.

Два абсолютно идентичных спутника, которым дали имена «Том» и «Джерри», летящие один за другим на расстоянии примерно 220 км на полярной орбите, позволяют ежемесячно строить карту гравитационного поля Земли с разрешением порядка 300 км, причем она будет в 100–1000 раз точнее ныне используемых. Для этого необходимы чрезвычайно аккуратные (до 10 микрон!) измерения текущего расстояния между КА, которые будут выполняться с помощью микроволнового дальномера.

По изменениям гравитационного поля будут исследованы перемещения водных масс на земной поверхности и масс внутри Земли, изменения, связанные с глубинными и поверхностными течениями в океане, обменом масс между ледниками и океанами. Еще одна задача – более точное описание профиля атмосферы путем радиопросвечивания.

Соруководителями научной программы GRACE являются д-р Байрон Тэпли (Byron Tapley) из Центра космических исследований (CSR) Университета Техаса и д-р Кристоф Райгбер (Christoph Reigber), сотрудник Исследовательского центра наук о Земле (GeoForschungsZentrum) в Потсдаме, ФРГ.

Аппарат GRACE

Полная стартовая масса каждого спутника составила 474 кг (1045 фунтов). Корпус КА имеет форму призмы с основанием в виде трапеции. Аппарат совершает полет в режиме орбитальной ориентации в положении «лежа», причем из нижнего днища выносятся штанга с приемопередающей антенной и магнитометром.

Основным инструментом КА является **блок дальномера К-диапазона KBR** (K-Band Ranging). В его состав входят:

USO – ультрастабильный осциллятор JHU/APL. Является основным источником несущей частоты и эталоном времени для спутников GRACE.

Пуск первоначально был запланирован на 16 марта в 12:23:14 ДМВ, длительность стартового окна составляла 10 мин. В ходе предстартовой подготовки 14 марта было получено замечание по одной из компонент наземного комплекса, используемой для предстартовой калибровки гироскопической платформы РБ «Бриз-КМ». Проблема с одним из трех каналов запасного эталонного гироскопического коллиматора была решена заменой всего блока, и разрешение на пуск 16 марта было дано. Уже в этот день при проведении зондирования на высоте 10 км скорость ветра оказалась выше допустимой. И за 40 мин до начала стартового окна пуск все-таки был отложен на следующий день, на 17 марта в 12:21:18 ДМВ. Фактический момент отрыва ракеты был на 9 сек позже.

Рупорная антенна KBR – является приемником и передатчиком сигналов несущей частоты K-диапазона (24 ГГц) и Ka-диапазона (32 ГГц) при межспутниковом обмене.

Сопоставитель (Sampler) – реконвертирует и сравнивает входящие фазы несущих частот K- и Ka-диапазонов.

IPU – блок обработки научной информации. Осуществляет цифровую обработку сигналов K- и Ka-диапазонов и сигналов GPS, а также функции таймера для систем аппарата и обрабатывает информацию для кватернионов звездной камеры.

Другие научные инструменты:

Антенна GPS – основной приемник навигационных сигналов, направлена в зенит.

Запасная антенна GPS – расположена на тыльной стороне аппарата, направлена в надир.

Спиральная антенна GPS – используется для эксперимента по радиопросвечиванию атмосферы; расположена на тыльной стороне аппарата.

Две звездные камеры (+Y, -Y) – используются для определения точной ориентации КА.

Акселерометр ACC – измеряет негравитационные силы, действующие на аппарат. Акселерометр SuperSTAR изготовлен французской компанией ONERA и включает блок датчиков (SU, Sensor Unit), который измеряет ускорения, и блок интерфейса (ICU, Interface Control Unit), где фильтруются и обрабатываются цифровые сигналы акселерометра.

Лазерные уголкового отражатели LRR (Laser Retro-Reflectors) – обеспечивают резервные и дополнительные измерения движения КА с Земли.

Служебные системы аппарата:

OBDH – бортовая система обработки данных. Состоит из центрального процессора и массива памяти; обеспечивает нужды аппарата в управлении научными и телеметрическими данными.

RFEA – преобразователь данных с OBBDH для передачи на наземный комплекс в S-диапазоне.

Приемопередатчик SZA RX/TX – для связи с наземным комплексом (в основном через надирную мачту S-диапазона). Запасные антенны приемника и передатчика находятся на зенитной стороне спутника.

PCDU – блок управления питанием КА.

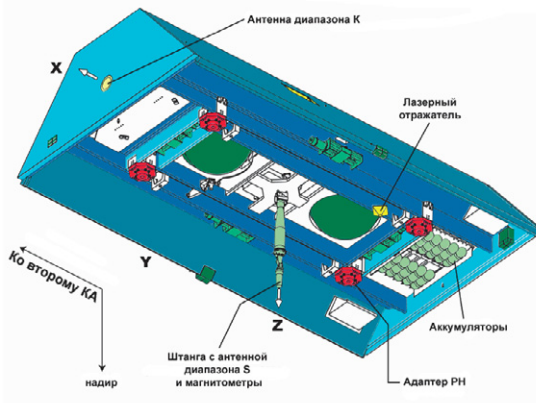
Солнечные батареи – состоят из фотоэлементов, установленных на верхней и боковых сторонах корпуса.

Аккумуляторы – никель-водородные емкостью 16 А·ч.

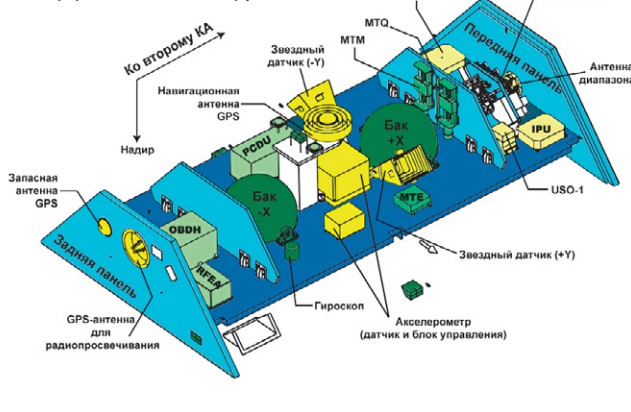
Система терморегулирования – включает в себя 64 нагревательных элемента, 45 резисторов и 30 термисторов.

Система балансировки (MTM & MTE). Необходима для приведения центра масс аппарата к центру масс акселерометра, для точного измерения негравитационных сил,

КА GRACE. Вид снизу



Платформа КА GRACE с оборудованием



вместе с GPS-приемником также обеспечивает грубое определение ориентации. Гироскоп компании Litton определяет ориентацию во время нештатных режимов работы КА.

Приводы: в системе ориентации два типа приводов. Реактивная система из группы 10 мН двигателей компании Moog, работающих на сжатом азоте. Газ хранится в двух баллонах высокого давления, расположенных симметрично вдоль главной оси аппарата. Изменение ориентации аппарата может также проводиться с помощью 6 электромагнитных катушек с магнитным моментом 30 А·м² каждая. Катушки предназначены для уменьшения расхода рабочего тела на ориентацию аппарата.

Двигатели орбитального маневрирования: два двигателя по 40 мН, работающие на сжатом азоте, расположены на тыльной стороне аппарата.

Панель аппаратуры. Все научные инструменты располагаются на платформе, выполненной из композиционного материала. Этот материал с очень малым коэффициентом теплового расширения обеспечивает точные измерения расстояния между двумя КА.

Адаптеры. Четыре пусковых адаптера используются для крепления спутника к диспенсеру во время запуска. Отделение пары аппаратов от диспенсера происходит за счет давления сжатого газа.

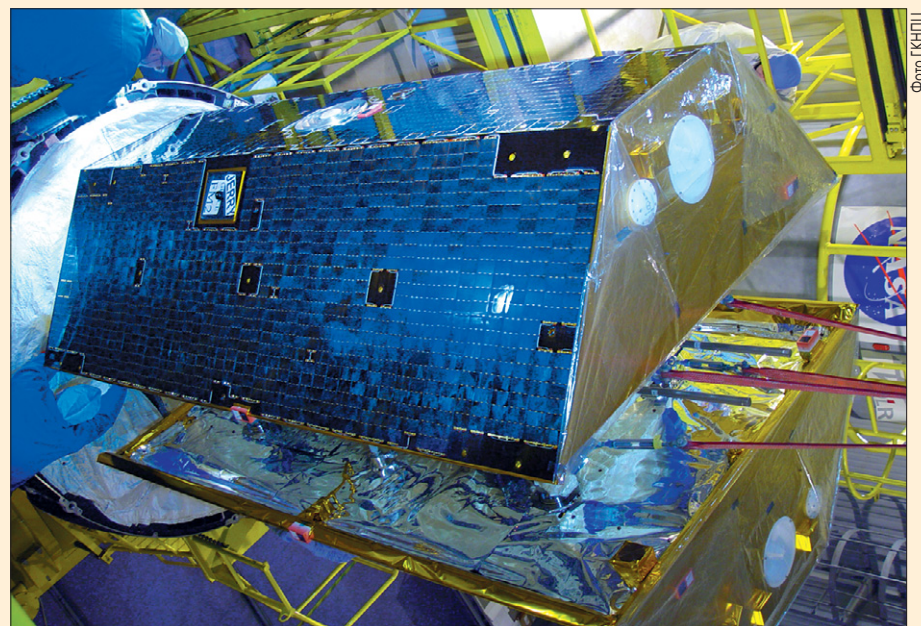
По материалам NASA, DLR, CSR

Дополнительная информация по проекту: С.Потапов. *Theoria cum praxis. Неафишируемые возможности проекта GRACE / Новости космонавтики. №3, 2001, с.51.*

действующих на спутник. Это обеспечивается механизмом балансировки масс (MTM) и блоком электроники системы балансировки (MTE). Каждый из 6 MTM состоит из подвижной массы на шпинделе, одна пара MTM обеспечивает балансировку вдоль одной оси КА.

Система ориентации и стабилизации:

Датчики: основным датчиком в системе определения ориентации является звездная камера. Кроме того, грубый солнечно-земной датчик обеспечивает приблизительное определение ориентации на всех этапах программы. Магнитометр Форстера



КА GRACE стыкуют с ракетой-носителем

Фото ГКНПЦ

ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

И.Лисов. «Новости космонавтики»
Фото автора

20 марта в 01:28 ДМВ (19 марта в 22:28 UTC) от ТКГ «Прогресс М1-7», отстыковавшегося тремя часами раньше от Международной космической станции, был отделен российско-австралийский научно-образовательный микроспутник «Колибри-2000». Вскоре после отделения аппарат находился на орбите, которая была близка к орбите МКС и корабля «Прогресс М1-7» и имела параметры:

- > наклонение – 51.635°;
- > минимальная высота над поверхностью Земли – 387.2 км;
- > максимальная высота над поверхностью Земли – 404.2 км;
- > период обращения – 92.246 мин.

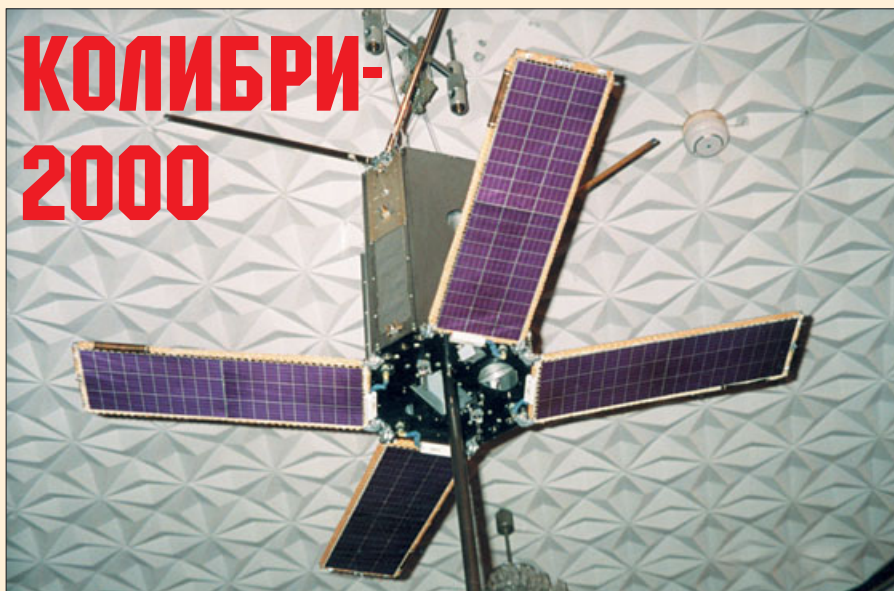
В каталоге Космического командования США спутник получил номер **27394** и международное обозначение **2001-051C**.

Зачем это нужно!

«Колибри-2000», также называемый «Колибри-1» и «Микроспутник-1» (МС-1), – первый представитель нового семейства российских микроспутников, предназначенных для решения как научных задач – регистрации параметров среды вдоль траектории полета, так и задач образовательных, включающих активное знакомство студентов и школьников с принципами проектирования и изготовления КА, а также непосредственного приема, обработки и анализа информации. Как первое, так и второе направление чрезвычайно важны в условиях современной России, когда финансирование космической науки крайне недостаточно, а интерес молодежи к космической программе только-только начинает возрождаться и нуждается в поддержке.

Попытки решения научных задач при помощи микроспутников в России пока можно пересчитать по пальцам. Если не брать в расчет чехословацкие аппараты Magion, созданные при поддержке Института космических исследований, и исключить пассивные аппараты-мишени, такие как Westras или «Рефлектор», то едва ли не единственным примером российского научного микроспутника является стартовавший в декабре 2001 г. и, к сожалению, так и не заработавший «Компас». Похоже, «Колибри-2000» стал первым полнофункциональным микроспутником этого класса, который проводит измерения в околоземном пространстве и передает эти данные на Землю.

В свое время образовательные задачи в определенной степени решали советские радиолобительские спутники «Радио» и «Искра», активно работавшая радиолобительская станция на «Мире». Последними в этом ряду стали микроспутники РС-40 (радиолобительский индекс РС-17), РС-41 (РС-18) и РС-19, запущенные космонавтами ОК «Мир» в 1997–1999 гг. Их достоинством было реальное участие в проекте школьников России и Франции. Однако все, что мог



ПС-41, внешне представлявший собой масштабную копию Первого спутника – это передавать служебную телеметрию и заранее записанные речевые сообщения. И это в то время, как на российских же носителях один за другим уходили в полет радиолобительские микроспутники Мексики и Таиланда, Марокко и Чили, имевшие научные и учебные программы, способные вести обмен файлами в режиме электронной почты и даже передавать снимки земной поверхности!

Идея создания научно-образовательного КА совместно с Россией была выдвинута австралийскими школьниками и горячо поддержана Г.С.Титовым, председателем Федерации космонавтики России. В 1999 г. была сформулирована Программа научно-образовательных микроспутников и для ее реализации создан временный творческий коллектив,** в который вошли ученые, конструкторы и испытатели Института космических исследований, а затем и ряда других ведущих предприятий и институтов космической отрасли России. Предстояло создать первый в России школьный спутник – как определили его разработчики, «спутник, используемый в период управления им на орбите в основном школьниками и студентами начальных курсов вузов, но разработанный, сконструированный и испытанный профессионалами при активном участии этой группы лиц». Было решено, что аппарат рассчитывается на попутный запуск, имеет массу 20–35 кг и оснащается научной аппаратурой, масса которой составит не менее 20% массы спутника. Возглавил проект заместитель директора ИКИ РАН, д.т.н. Геннадий Михайлович Тамкович.

Первый аппарат предполагалось запустить со станции «Мир» в 2000 г., и он был назван «Колибри-2000». Школьникам Австралии и России, участвующим в проекте, предстояло вести совместную исследовательскую работу, принимать с борта «Колибри-2000» научные данные, анализировать их и сравнивать параметры космической среды над двумя странами, в разной степени подверженным техногенным воздей-

ствиям, изучать процессы, происходящие в радиационных поясах Земли и земной магнитосфере при вспышках на Солнце.

Мал, да удал

О программе «Микроспутник» в целом и о ходе ее реализации мы поговорим чуть позже, а пока посмотрим, как выглядит первый «Колибри» и что умеет.

Стартовая масса аппарата – 20.5 кг. Корпус КА имеет форму шестиугольной призмы длиной 515 мм и диаметром описанной окружности 370 мм. Из верхнего днища (в направлении оси +Z) выступает штанга системы гравитационной стабилизации длиной 1700 мм, на нижнем днище находятся 4 антенны. Четыре панели солнечных батарей, в стартовом положении сложенные вдоль широких граней корпуса, в раскрытом состоянии образуют одну плоскость с верхним днищем. С учетом этих выступающих деталей аппарат имеет 2815 мм в длину и 1300 мм в размахе солнечных батарей. Массовая сводка КА приведена в таблице.

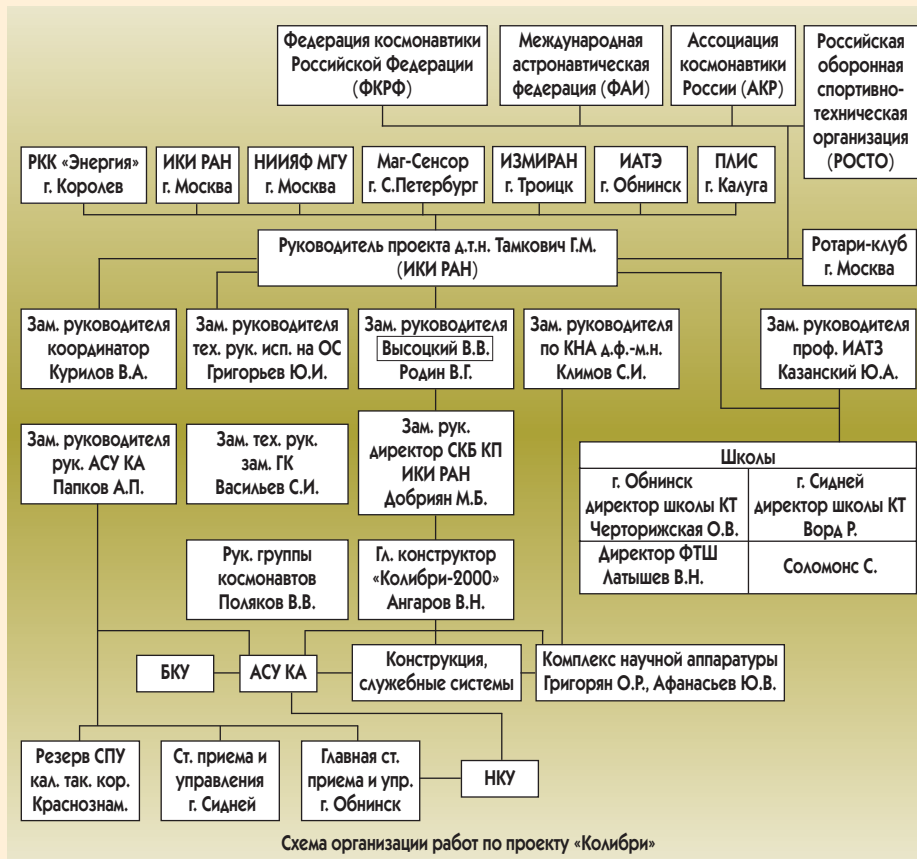
Система, прибор	Масса, кг
Конструкция и система терморегулирования	5.3
Система ориентации и стабилизации	2.7
Система электропитания	5.1
Кабельная сеть и разъемы	1.9
Блок дистанционного обслуживания ДОКА-Б15А	1.9
Трехкомпонентный феррозондовый магнитометр (ТФМ)	0.8
Анализатор частиц и полей (АЧП)	2.8
Итого	20.5

Комплекс служебной аппаратуры включает системы сбора данных и управления, командной радиолинии, служебной и научной телеметрии, энергоснабжения, терморегулирования и ориентации.

Система ориентации и стабилизации КА – одноосная магнитно-гравитационная. Стабилизирующий груз выдвигается на металлической ленте («тещин язык») за счет ее упругости, причем одновременно решается задача выведения КА из пускового контейнера: груз упирается в его дно и выталкивает спутник с усилием около 0.8 кгс. Сразу после выхода аппарата из контейнера происходит развертывание панелей солнечных батарей в рабочее положение. Система обеспечивает ориентацию продольной оси на Землю с погрешностью не более 10° и точностью определения фактической ориентации 5°.

* К микроспутникам обычно относят КА массой менее 50 кг, реже – менее 100 кг.

** В настоящее время на базе этого коллектива учреждена Межрегиональная общественная организация «Микроспутник» (директор – Александр Николаевич Зайцев).



Система энергоснабжения «Колибри-2000» включает 4 двусторонние панели фотоэлементов общей площадью 0.5 м², обеспечивающие мощность 30-60 Вт, и 10 химических аккумуляторов различного типа.

Блок дистанционного обслуживания ДОКА-Б15А включает дублированные служебный и телеметрический радиокомплексы. Бортовые передатчики работают на радиолюбительских частотах 145.825 и 435.335 МГц, пропускная способность линии от 300 до 4800 бод. В бортовом ЗУ записаны голоса К.Э. Циолковского, его правнуков Константина и Михаила Самбуровых и других школьников – участников работ из школ Обнинска и Сиднея, фрагменты «космической» музыки, посвященной реализации проекта «Венера – комета Галлея». Все эти звуки могут принимать радиолюбители всего мира. Радиомаяк КА имеет индекс РС-21.

Научно-образовательные задачи

«Колибри-2000» ведет измерения в диапазоне высот от 400 до 200 км, то есть в верхних слоях ионосферы Земли. Физические условия в этой области изучены довольно плохо, так как срок баллистического существования неманеврирующего КА на таких высотах исчисляется неделями, максимум месяцами. Некоторые измерения удается вести с долгоживущих орбитальных станций, но с немалыми погрешностями: такой крупный объект в значительной мере искажает состояние среды. Специализированные же научные аппараты запускаются крайне редко, и лишь с помощью «Колибри» удалось проверить данные попутной научной аппаратуры «Космоса-484» (1972 г.!) об электромагнитной обстановке в районе геомагнитного экватора. Кстати, малые исследовательские КА не

летали на этих высотах с 1963 г. (!), и нет данных для уточнения математических моделей динамики и баллистики полета таких спутников с большим значением миделя и малой массой.

В состав научной аппаратуры спутника входят анализатор частиц и полей (АЧП) и трехкомпонентный феррозондовый магнитометр (ТФМ), одновременно используемый в составе магнитно-гравитационной системы ориентации.

В состав АЧП входят:

- четыре газоразрядных счетчика ГРС, предназначенные для регистрации потоков электронов с энергиями свыше 100 кэВ в трех ортогональных направлениях;
- блок нейтронных детекторов БДН, включающий два нейтронных счетчика ГРН (свыше 50 МэВ), газоразрядный счетчик ГРС5 (протоны с энергией свыше 50 МэВ) и полупроводниковый детектор ППД (протоны от 100 кэВ до 8 МэВ);
- электрометр с четырьмя датчиками индуцированного электрического поля ДЭП;
- измерительно-педагогический электронный блок БЭ АЧП.

В состав ТФМ входят:

- блок феррозондов ДФМ с тремя кольцевыми феррозондами для измерения магнитного поля в диапазоне ±64000 нТ;
- электронный блок БЭ ФМ.

Данные по частицам передаются в систему ДОКА-Б15А в виде цифрового массива объемом до 450 кбайт/сут, а данные по электрическому и магнитному полю поступают в нее в аналоговом виде и оцифровываются.

Результаты магнитных измерений на «Колибри-2000» и на МКС будут сопоставлены, что позволит определить необходимые поправки к данным, получаемым на таком сложном и «зашумленном» объекте, как станция.

Как это было

Запуск «Колибри-2000» организаторы проекта посвятили 40-летию первых космических полетов Юрия Гагарина и Германа Титова и 100-летию независимости Австралии (1901).

Спутник «Колибри-2000» был создан на некоммерческой и негосударственной основе без привлечения бюджетных средств. Предприятия и организации кооперации провели большую часть работ на общественных началах. По словам Г.М. Тамковича, суммарная себестоимость КА составила 559000 долларов, что оказалось примерно вдвое ниже экспертных оценок «покупной» коммерческой цены. Доля оплаченных работ составила около 100000 долларов, из которых 50000 внесла австралийская сторона. С российской стороны спонсорскую помощь проекту оказали председатель правления АКБ «Фьючер» Николай Валентинович Елисов, который внес более 20000 долларов на финишном участке работы, и президент коммерческой фирмы «Валентин Ко» Олег Васильевич Егоренков, который оплатил поездку делегации российских школьников в Сидней в 2000 г.

Микроспутник был разработан и изготовлен в Специальном КБ космического приборостроения (СКБ КП) ИКИ РАН в Тарусе (директор Михаил Борисович Добряня, главный конструктор аппарата Вадим Николаевич Ангаров). Штангу гравитационной стабилизации и систему магнитного успокоения поставили специалисты Омского КБ «Полет». Солнечные батареи предоставило НПО машиностроения (г.Реутов), буферные электрические батареи – Санкт-Петербургская Аккумуляторная компания «Ригель». Бортовую радиотелеметрическую систему сделали в Научно-исследовательской лаборатории РОСТО в Калуге (НИЛАКТ), возглавляемой Александром Павловичем Папковым. Следует отметить, что это была уже 18-я конструкция этого коллектива, подготовленная



В.Н. Ангаров у транспортно-пускового контейнера

для космоса. За разработку и изготовление анализатора частиц и полей отвечал Олег Рубеневич Григорян (НИИЯФ МГУ, директор – Михаил Игоревич Панасюк). Магнитометр был разработан под руководством заведующего лабораторией ИКИ д.ф.-м.н. Станислава Ивановича Климова и изготовлен в Институте метрологии (С.-Петербург). В ИКИ была создана телеметрическая часть для измерения электрического поля прибором АЧП.

РКК «Энергия» имени С.П.Королева (заместитель руководителя проекта, технический руководитель работ – Юрий Ильич Григорьев) взяла на себя запуск КА «Колибри-2000» и выведение его с борта «Прогресса М1-7». Новый транспортно-пусковой контейнер (ТПК) был разработан в СКБ КП ИКИ при участии специалистов «Энергии». Масса контейнера, устанавливаемого на внутреннем фланце люка стыковочного

и управления, передачи и приема информации, непосредственно участвовали в наземных испытаниях. Основным средством подключения австралийских участников стала сеть Интернет. В августе 2000 г. в Сиднее школьники обеих стран провели совместный colloquium по проекту «Колибри-2000», а следующий colloquium, возможно, состоится в России в 2002 г.

В школах Нокса и Рейвенсвуда установлены наземные комплексы управления (НКУ) АСУ КА по приему научной информации с борта «Колибри-2000», которые наши партнеры с пятого континента оборудовали на свои средства. В состав станции приема данных входит направленная антенна, радиостанция УКВ-диапазона 144/435 МГц, средства сопряжения ее с компьютером и соответствующее ПМО. Из-за недостатка средств (один приемный НКУ стоит порядка 5000 долларов) пока не введена в строй

станция в обнинской ФТШ, и данные приходится получать по Интернету из Калуги.

Спутник «Колибри-2000» был спроектирован, изготовлен и испытан в течение 1999–2001 гг. и передан 20 сентября 2001 г. в РКК «Энергия». Корабль «Прогресс М1-7» стартовал 26 ноября и через двое суток доставил на МКС спутник и ТПК. Ситуация на орбите сложилась так, что

спутник провел на орбите до отделения не 1.5–2 недели, как планировалось, а почти четыре месяца, однако сохранил свою работоспособность. Установку ТПК со спутником в «Прогресс» перед его уходом со станции осуществил экипаж 4-й основной экспедиции, главным образом – ее командир Юрий Онуфриенко. Кстати, на предстартовую подготовку спутника и установку его в контейнер он затратил 30–35 мин вместо отведенного на это часа. ЦУП-М обеспечил управление «Прогрессом», построение необходимой ориентации перед отделением и съемку процесса выведения КА телекамерой грузового корабля.

Отделение было выполнено над НИП Улан-Удэ, причем сразу же удалось зафиксировать выход аппарата из контейнера и раскрытие солнечных батарей. В дальнейшем прием телеметрии и управление осуществлялись лабораторией НИЛАКТ в Калуге, которая проводит 5–6 сеансов продолжительностью 5–10 мин в сутки.

В первые часы полета КА находился в штатной гравитационной ориентации (грузом вверх), однако затем перевернулся, и последующие попытки «раскачать» его с помощью системы магнитного успокоения БУСОС и вернуть в исходное положение так и не удались. В результате был нарушен расчетный температурный режим – вместо 40°C температура на борту достигает 65° и более – однако аппарат продолжает успешно работать.

26 марта был включен весь комплекс научной аппаратуры «Колибри-2000». Установлено, что чувствительность электрометра спутника находится на том же уровне, что и у «Интерболов» с их 22-метровыми антеннами. Чувствительность магнитометра также оказалась очень хорошей – единицы нанотесла при предельном значении в 64000 нТ. Таким образом, аппарат подтвердил заданные нормы электромагнитно «чистого» спутника.

В ФТШ (Обнинск) уже ведется анализ данных по магнитному полю, из которых, в частности, видно, что из-за спотыкания атмосферы, воздействующего на солнечные батареи, к 29 марта спутник приобрел вращение вокруг продольной оси с периодом 2–3 мин. В первых числах апреля начнется штатная работа со спутником и в Сиднее.

Заявленный срок активного существования КА был не менее 4 месяцев. Возможно, он будет несколько меньше, так как аппарат тормозится довольно сильно и может сойти с орбиты даже раньше этого срока.

По состоянию на 1 апреля параметры орбиты «Колибри-2000» составляли:

- > наклонение – 51.633°;
- > минимальная высота над поверхностью Земли – 368.4 км;
- > максимальная высота над поверхностью Земли – 386.9 км;
- > период обращения – 91.882 мин.

За 12 суток спутник потерял около 18 км в высоте и 0.36 мин в периоде, предварительный прогноз показывает, что «Колибри-2000» налетает около двух месяцев.

За работу по созданию КА «Колибри-2000» Федерация космонавтики России наградила В.Н.Ангарова, О.Р.Григоряна, Ю.А.Казанского, А.В.Каляжного, С.И.Климова и М.Н.Ноздрачева медалью Г.С.Титова.

«Колибри» будущего

В настоящее время в рамках Программы научно-образовательных спутников в 2003–2006 гг. планируется запустить еще четыре аппарата на базе уже отработанной

⇨ 26 февраля французская фирма Snesta провела первый «прожиг» стационарного плазменного электродвигателя PPS-X000 на своем предприятии для испытаний двигательных установок небольшой тяги в Мелун-Виллароше (Melun-Villaroche) под Парижем. Двигатель PPS-X000, имеющий тягу 0.2 Н, разработан совместно с российским ОКБ «Факел» и предназначен для компенсации дрейфа очень больших геостационарных платформ, таких как КА сепитонного класса Alphabus, концепция которого исследуется фирмами Alcatel Space и Astrium. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 8 марта французский аэрокосмический еженедельник Air&Cosmos сообщил, что стоимость строительства пускового комплекса для РН «Союз» в Куру была пересмотрена с 250 до 180 млн \$. В случае одобрения этой суммы советом ЕКА в июне, капиталовложение может быть равномерно разделено между Россией, ЕКА и европейской промышленностью. – И.Б.



Приемная станция «Колибри-2000»

агрегата «Прогресса», составила всего 7 кг. Для сравнения: для выведения в 1997 г. спутника X-Mir Inspektor массой 70 кг потребовался контейнер массой более 120 кг.

Главный командно-телеметрический пункт находится в Калуге, его работой руководит А.П.Папков. Резервный пункт приема телеметрии работает в СКБ КП ИКИ (г.Таруса); дополнительные пункты приема и управления предполагается развернуть в ИКИ РАН (Москва), РКК «Энергия» (г.Королев) и в Голицыно-2.

Созданием программы обучения школьников руководил профессор Юрий Алексеевич Казанский, бывший директор Института атомной энергетики (ИАТЭ, Обнинск). В проекте участвуют учащиеся школ г.Обнинск (Россия) и г.Сидней (Австралия). Это Школа компьютерных технологий «Гелиос» и Физико-техническая школа при ИАТЭ, Школа девочек Рейвенсвуда (Ravenswood Girls School) и Средняя школа мальчиков Нокса (Knox Grammar School). Хотя школьникам и не пришлось делать аппарат или его детали своими руками, они с самого начала знали все подробности работы над проектом. Сотрудники ИКИ и НИИЯФ проводили и проводят для них специальные занятия, на которых рассматриваются детали конструкции микроспутника и его систем, вопросы разработки и реализации научной программы. Учащиеся осваивали разработку алгоритмов и ПО сбора данных



Слева направо: М.Б.Добряня, Ю.И.Григорьев, Г.М.Тамкович (выступает), М.И.Панасюк и С.И.Климов

универсальной базовой конструкции, последовательно расширяя их возможности. Важно подчеркнуть, что эти аппараты будут находиться уже на уровне современных западных микроспутников, к примеру, производимых и экспортируемых британской фирмой SSTL.

График создания новых КА выбран весьма жесткий. На первом этапе (3–4 месяца) формируется творческий коллектив. На втором (4 месяца) ведется проектирование микроспутника, отрабатываются отдельные его узлы. На третьем (6 месяцев) выполняется интеграция аппарата, полный цикл наземной отработки и сертификация.

Аппарат МС-2 находится на этапе формирования научно-исследовательских и

образовательных задач; его запуск планируется в конце 2003 г. Основной задачей этого КА будет получение мелко- и крупномасштабных снимков поверхности Земли в интересах изучения географии и решения задач прикладного характера (экология, лесное хозяйство, ландшафтоведение и т.п.). В состав приборного комплекса МС-2 должны войти два цифровых фотоприемника – мелкомасштабный (размер кадра 500–600 км, разрешение 1–2 км в видимом диапазоне) и крупномасштабный (кадр 20–50 км, разрешение 100–200 м в ближнем ИК или видимом диапазоне), – GPS-приемник для точной орбитальной привязки и для работы в контуре ориентации, феррозондовый магнитометр на пол-

ное земное поле, измеритель индуцированного электрического поля и анализатор энергичных частиц. Для съемки Земли аппарат будет оснащён системой управляемых разворотов, обеспечивающей трехосную ориентацию с погрешностью порядка 1°, а для сброса большого объема данных будет создана радиопередача диапазона S (2.4 ГГц) и модернизирован наземный комплекс.

На спутнике МС-3 предполагается вернуть тросовую систему и изучить ее поведение. Аппарат МС-4 будет оснащён микродвигателем маневрирования, причем исходя из соображений длительности работы и ценности для образовательной программы в качестве его выбран микроволновой плазменный двигатель. Наконец, МС-5 предназначается для организации связи в режиме электронной почты между школьниками НКУ и отработки управления спутником через Интернет.

Аппараты МС-2...МС-5 будут выводиться как попутные грузы на различные орбиты, включая полярные и солнечно-синхронные, высотой 600–1500 км. Это позволит им работать длительное время (до 5 лет). Программа в целом, начатая в год максимума солнечной активности, захватит и минимум, что позволит лучше понять закономерности околоземной среды.

По мере выполнения программы будет расширяться и наземный сегмент. Предполагается разместить школьные НКУ в ряде городов Российской Федерации, на Украине, в Белоруссии, на Кипре и в Италии и значительно расширить круг ассоциированных школ, в которых будут созданы наземные пункты приема телеметрической информации на базе серийно выпускаемых комплектующих.

Лидер «ДДТ» выступил на Байконуре

Л.Осадчая

специально для «Новостей космонавтики»

В творческую командировку на Байконур лидер группы «ДДТ» Юрий Шевчук прилетел накануне запуска КА «Интелсат-9». За возможность увидеть, как «взлетают настоящие ракеты», предоставленную Центром им. Хруничева, известный и любимый многими певец, музыкант и поэт щедро отблагодарил создателей космической техники. Три творческие встречи «патриарха российского рока» стали бескорыстным подарком байконурцам. Для испытателей, студентов, школьников, солдат прозвучали старые и новые песни, стихи, кроме того, певец ответил на многочисленные вопросы зрителей.

О своем посещении Байконура Юрий Шевчук сказал: «Такие поездки мне очень многое дают, они заставляют на многое взглянуть по-другому, многое переосмыслить. В таких поездках видишь совсем другую Россию. Я очень рад, что люди работают, что ракеты летают. Не будет ракет – и страны не будет».

Лидеру «ДДТ» показали стартовые и технические комплексы космодрома, знаменитые Гагаринский старт, «Энергию» с «Бура-

ном». Стал он и очевидцем ночного пуска «Протона» – незабываемо красивого зрелища. Так что будем ждать новых песен...



Фото С.Казака

Сообщения ▶

15 марта NASA совместно с Геологической службой США выбрало для дальнейшей проработки два предложения по обеспечению правительства США спутниковой информацией формата Landsat. Эти предложения представлены компаниями Resource 21 (Энглвуд, Колорадо) и DigitalGlobe (Лонгмонт, Колорадо).

Закон обязывает NASA регулярно получать информацию ДЗЗ, поэтому агентство и нуждается в данных цифровой съемки.

На первом этапе открытого конкурса в распоряжении участников будет примерно девять месяцев на разработку технического предложения и бизнес-плана, а также на предварительную разработку своих систем предоставления данных формата Landsat. В конце этапа NASA рассмотрит любые предложения других компаний, отвечающие общим требованиям к проекту. Предложения должны быть подкреплены бизнес-планом и проектом, проработанным до уровня систем. О втором приеме заявок NASA объявит позже.

На работы первого этапа агентство выделит приблизительно по 5 млн \$ каждому из двух выбранных конкурсантов. NASA планирует определить победителя на реализацию Миссии «Непрерывность данных Landsat» (Landsat Data Continuity Mission) в середине 2003 г., с тем чтобы уже в 2005 г. обеспечить правительство необходимой информацией.

NASA совместно с Геологической службой в настоящее время решает вопрос о том, как гарантировать хороший доступ к высококачественным данным научному сообществу и в то же время защитить коммерческую сторону предоставления информации такого типа. – А.К.



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

29 марта в 01:29 UTC (22:29 по местному времени 28 марта) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace произведен пуск РН Ariane 44L (полет V149). Носитель вывел на орбиту КА связи JCSAT-2A (также встречается обозначение JCSAT-8), принадлежащий японской корпорации Japan Satellite Systems Inc. (JSAT), и КА Astra 3A, принадлежащий компании SES Astra (Люксембург) – европейскому подразделению компании SES Global. Оба КА были изготовлены американской компанией Boeing Satellite Systems Inc., расположенной в Эль-Сегундо (Калифорнии).

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

- > высота перигея – 249,8 км (249,6±3 км);
- > высота апогея – 35995 км (35982±150 км);
- > наклонение – 4,00° (4,0±0,06°).

Пресс-кит Arianespace обещал, правда, несколько иную орбиту: 250×35786 км, 4°.

Международные регистрационные обозначения, номера в каталоге Космического

Номер в каталоге КК США	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i, °	Нр, км	На, км	P, мин
27399	2002-015A	JCSAT-2A	3,97	333,0	35733,4	630,1
27400	2002-015B	Astra 3A	4,04	250,8	35940,2	632,4
27401	2002-015C	3-я ступень РН	4,05	235,9	35758,7	628,6
27402	2002-015D	переходник SPELDA	4,04	274,8	35960,8	633,3

командования США, а также параметры орбит КА и элементов РН Ariane 44L, рассчитанные по двухстрочным элементам, полученным от Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, приведены в таблице.

Параметры орбиты для КА JCSAT-2A, сильно отличающиеся от приведенных компанией Arianespace, говорят о том, что за время, прошедшее от запуска до момента обнаружения спутника КК США (29 февраля в 07:18 UTC), спутник, возможно, успел уже сманеврировать и поднять свой перигей. Хотя может быть, что КК США просто неточно идентифицировала объекты и за JCSAT-2A была принята верхняя ступень РН, совершившая маневр увода.

Пуск стал 149-м стартом РН семейства Ariane и 110-м для семейства Ariane 4. Конфигурация Ariane 44L представляла собой базовый трехступенчатый носитель с четырьмя жидкостными стартовыми ускорителями PAL производства компании Astrium. В такой конфигурации носитель стартовал тридцать пятый раз. Масса полезной нагрузки РН при этом пуске составила 4591 кг, из которых 4095 кг пришлось на два спутника.

JCSAT-2A стал 17-м японским спутником, запущенным на РН Ariane. Кроме того, он стал шестым КА корпорации JSAT, стартовавшим на этом носителе. Astra 3A – восьмой спутник компании SES Astra, запущенный на РН семейства Ariane. Первым был Astra 1A в декабре 1988 г.

Пусковая кампания для КА JCSAT-8 и Astra 3A фактически заняла всего 11 рабочих дней от их прибытия в Куру до их закрытия головным обтекателем. Рабочий цикл по подготовке РН Ariane 44L продолжался 25 рабочих дней. Пусковая кампания началась 11 февраля 2002 г. В этот день прошел монтаж первой ступени на пусковой платформе. Установка второй ступени прошла 12 февраля, а третьей – 22 февраля. Монтаж жидкостных стартовых ускорителей был выполнен 18–22 февраля.

Пока шли работы с носителем для миссии V149, с Куру успешно стартовали две другие ракеты: 23 февраля РН Ariane 44L (миссия V148) с КА Intelsat 904, а 28 февраля – РН Ariane 5G (миссия V145) с КА Envisat-1.

Тем временем 6 марта на одном самолете из Эль-Сегундо в Куру

прибыли JCSAT-8 и Astra 3A. После выгрузки из самолета их поместили в здание подготовки полезных грузов S3. На следующие сутки РН Ariane 44L для миссии V149 была перевезена на ПУ ELA-2. 12 марта прошла заправка баков КА Astra 3A, а двумя днями позже – КА JCSAT-8. Затем 18 марта Astra 3A была установлена на адаптер, обеспечивающий стыковку головной части с РН, вокруг спутника установили переходник SPELDA, на котором на следующий день занял свое место JCSAT-8. 21 марта на головной блок установили обтекатель. На следующий день головной блок перевезли на стартовый комплекс, где 23 марта он был закреплен на РН.

26 марта прошел смотр готовности к запуску RAL, на котором было подтверждено стартовое окно: с 22:29 до 23:14 по времени Куру 28 марта. За сутки до пуска прошла заправка первой и второй ступеней и стартовых ускорителей низкокипящими компонентами топлива (UH₂ и N₂O₄). Заправка третьей ступени жидкими водородом и кислородом началась в день запуска за 3 часа 35 мин до старта. Она завершилась как раз к старту. За 5 сек до запуска двигателей от РН были отстыкованы рукава подпитки баков с криогенными компонентами.



Старт прошел в самом начале стартового окна. Выведение проходило по следующей циклограмме (время – мин:сек):

T-0:0.0	Воспламенение ДУ первой ступени и жидкостных стартовых ускорителей
+0:4.4	Старт
+0:1.6	Конец вертикальной стадии подъема РН, длившейся 10 сек
+2:30	Отделение жидкостных стартовых ускорителей
+3:30	Отделение первой ступени
+3:32	Воспламенение ДУ второй ступени
+4:1.6	Сброс головного обтекателя
+5:42	Отделение второй ступени
+5:46	Воспламенение ДУ третьей ступени.
+18:51	Отсечка ДУ третьей ступени
+21:27	Отделение КА JCSAT-2A
+26:59	Отделение КА Astra 3A
+27:22	Начало маневра третьей ступени для предотвращения столкновения с КА
+30:44	Конец работы стартовой команды компании Arianespace по миссии V149

Новый JCSAT с двумя именами

КА JCSAT-2A предназначен для предоставления услуг ретрансляции телевидения высокой четкости в диапазоне Ku на всей тер-



КА JCSAT-2A стал восьмым спутником, принадлежащим JSAT. Отсюда его второе наименование как JCSAT-8. Первыми этой корпорацией были заказаны два однотипных КА JCSAT-1 и -2, которые изготовила компания Hughes Space and Telecommunication на базе платформы HS-393. JCSAT-1 стартовал 6 марта 1989 г. на РН Ariane 44LP (полет V29). Он вышел в точку стояния 150° в.д., в которой

31 марта корпорация JSAT начинает экспериментальные трансляции телевидения нового цифрового формата CS, обеспечивающего – за счет большего сжатия, увеличения скорости передачи и мощности сигнала – передачу телеизображений и звука еще более высокого качества, чем ранее. Несколько компаний в мире, включая JSAT, в настоящее время готовятся к началу предоставления услуг по трансляции в этом формате. Одновременно корпорация распространяет свои услуги и на область кабельного телевидения, создавая новую дистрибьюторскую фирму J-HITS для продажи «кабельных» услуг потребителям.

Astra осваивает новую точку

С запуском КА Astra 3A люксембургская компания SES Astra, широко известная в Европе своими услугами в области кабельного телевидения и широкополосной спутни-

ритории Японии, ретрансляции обычных теле- и радиопрограмм, мультимедийных программ, а также услуг связи пользователям сети Internet на территории Южной и Юго-Восточной Азии, Австралии, Океании и Гавайских островов.

Спутник изготовлен компанией Boeing Satellite Systems Inc. на базе платформы BSS-601 с трехосной системой ориентации. КА корректируют свое положение на геостационарной орбите как по долготу, так и по широте. Характеристики спутника JCSAT-2A приведены в таблице.

Полезная нагрузка КА состоит из 32 транспондеров. Пять из них будут работать в С-диапазоне с шириной полосы пропускания 54 МГц. Еще одиннадцать транспондеров диапазона С будут иметь более узкую полосу шириной 36 МГц. Все шестнадцать транспондеров Ku-диапазона имеют мощность 120 Вт при достаточно широкой полосе пропускания 57 МГц, обеспечивающей трансляцию телевидения высокой четкости.

Расчетной точкой стояния КА JCSAT-2A будет 154° в.д. над Папуа–Новая Гвинея. Из этой позиции спутник обеспечит охват восточной и центральной части Тихого океана. В этой точке вот уже более 12 лет работает КА JCSAT-2. Два года назад у него вышел гарантийный ресурс, но спутник остается работоспособным. Однако, чтобы подстраховаться, JSAT решила не дожидаться отказа «ветерана» и вывела рядом с ним новый КА, обладающий существенно более высокими характеристиками.

Характеристики спутника JCSAT-2A

Стартовая масса КА	2600 кг
Масса на ГСО	1460 кг
Габариты при запуске	3,6×2,7×4,3 м
Габариты на ГСО	7,6×4,3×21 м
Мощность СБ в конце эксплуатации	3700 Вт
Размах развернутых панелей СБ	21,0 м
Расчетная длительность эксплуатации	11 лет

КА	JCSAT-1B (JCSAT-5)	JCSAT-2	JCSAT-2A (JCSAT-8)	JCSAT-3	JCSAT-R (JCSAT-4)	JCSAT-4A (JCSAT-6)	N-SAT-110 (JCSAT-110, JCSAT-7)	N-STAR ^a	N-STAR ^b
Точка стояния	150° в.д.	154° в.д.	154° в.д.	128° в.д.	150° в.д. (1997–1998); 124° в.д. (1998–1999); 128° в.д. (1999–н.в.)	124° в.д.	110° в.д.	132° в.д.	
Дата и время запуска (UTC)	02.12.1997 22:52	01.01.1990 00:07	29.03.2002 01:29	29.08.1995 00:53	17.02.1997 01:42	16.02.1999 01:45	06.10.2000 23:00	29.08.1995 06:41	05.02.1996 07:20
РН	Ariane 4	Titan	Ariane 4	Atlas 2AS		Atlas 2AS	Ariane 4	Ariane 4	
Базовая платформа	Boeing 601	Boeing 393	Boeing 601	Boeing 601		Boeing 601	A2100AX Lockheed Martin	FS1300 Space System/ Loral	
Масса, т	1.8	1.37	1.46	1.8		1.8	2.1	2.0	
Мощность СЭП, кВт	5.2	2.2	3.6	5.2		5.2	7.2	5	
Срок активного существования, лет	12	10	11	12		14.5	15	10	
Частотные диапазоны транспондеров	Ku	Ku	Ku / C	Ku / C		Ku	Ku	Ka / Ku	
Ширина полосы пропускания и количество транспондеров	27 МГц×16; 36 МГц×16	27 МГц×32	Ku: 57 МГц×16; C: 36 МГц×11, 54 МГц×5	Ku: 27 МГц×16; C: 36 МГц×12	36 МГц×12;	27 МГц×32	36 МГц×12	Ka: 100 МГц×5, 200 МГц×6; Ku: 54 МГц×8	Ka: 100 МГц×5, 200 МГц×6; Ku: 54 МГц×8
Мощность транспондера, Вт	60, 95	20	Ku: 120; C: 34	Ku: 60; C: 34	Ku: 60, 90; C: 34	75	120	Ka: 14.7, 30; Ku: 55	Ka: 14.7, 30; Ku: 55
Тип стабилизации	трехосная	вращением	трехосная	трехосная			трехосная	трехосная	трехосная
Габариты, м	север-юг 26.1; запад-восток 7.6	диаметр 3.66; высота 10	север-юг 21; запад-восток 7.6	север-юг 26.1; запад-восток 7.6		север-юг 26.1; запад-восток 7.6	север-юг 26.4; запад-восток 8.3	север-юг 27.3; запад-восток 11.0	

работал вплоть до 1997 г. Затем аппарат перешел в точку 148° в.д., а в 1998 г. – в 111° в.д. В августе 1998 г., незадолго до завершения 10-летнего расчетного срока существования, эксплуатация этого КА была прекращена.

На данный момент на орбите находятся девять КА в семи орбитальных позициях, используемых JSAT. Информация о них приведена в таблице.

Необходимо добавить, что спутники, имеющие главное обозначение как JCSAT, принадлежат только корпорации JSAT. КА N-SAT-110 принадлежит совместно корпорации JSAT и японской Корпорации космической связи (Space Communications Corporation, SCC), КА N-STAR принадлежит JSAT, NTT DoCoMo Inc., NTT East и NTT West.

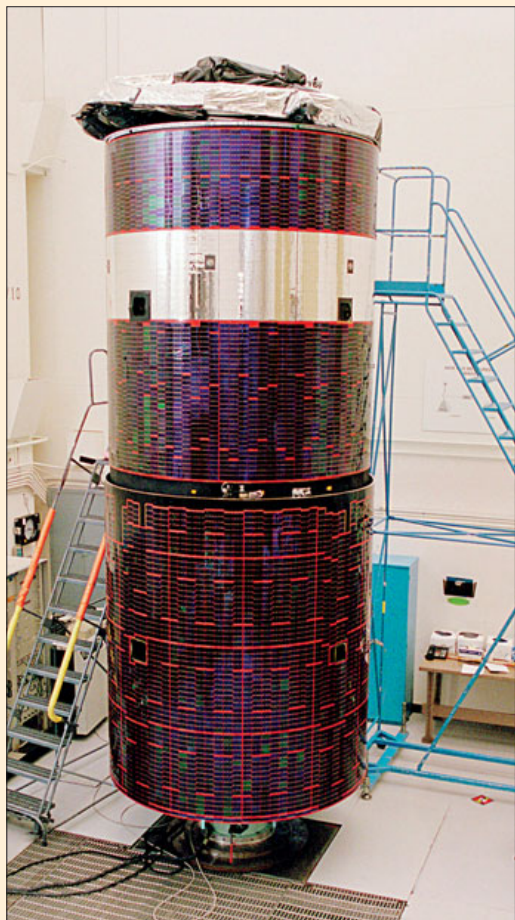
Корпорация JSAT является одним из самых больших спутниковых операторов в Азии. В ноябре 2000 г. был принят новый лозунг корпорации: «JSAT расширяет горизонты». Лозунг выразил цель новой политики фирмы, нацеленный не только на рост числа клиентов за счет увеличения числа транспондеров на орбите и предоставления новых типов услуг, но и благодаря расширению географии поставки своих услуг.

новой связи, начала осваивать новую для себя орбитальную позицию 23.5° в.д. До сих пор главной точкой для SES Astra была 19.2° в.д. В нее выводились все первые КА Astra, имевшие индекс «1» (всего восемь спутников от 1А до 1Н). Расширению орбитальной группировки мешала сильная загруженность пространства на ГСО, позволяющего вещать на Европу.

Однако в середине 90-х годов фирме удалось согласовать в МЭС вторую орбитальную позицию, расположенную восточней первой, – 28.2° в.д. С 1998 г. в нее начались запуски аппаратов второй серии – Astra 2. Однако компания не остановилась на достигнутом. В недавнем прошлом SES Astra получила еще ряд орбитальных позиций: 5.2°, 23.5° и 24.2° в.д. Часть этих позиций удалось согласовать в МЭС благодаря

Характеристики КА Astra 3A

Стартовая масса КА	1495 кг
Габариты при запуске	
– высота	3.15 м
– диаметр	2.17 м
Габариты на ГСО	
– высота	7.97 м
– диаметр	2.17 м
Мощность СБ в конце эксплуатации	1525 Вт
Расчетная длительность эксплуатации	10 лет



покупке SES американской компании AmeriCom и образования компании SES Global, состоящей из SES Astra и SES AmeriCom.

Для освоения новых точек было решено перевести в них уже находящиеся на ГСО

аппараты. Так, самая первая Astra 1A ушла в точку 5.2° в.д., а чуть более молодая Astra 1D – в 24.2° в.д. А вот для точки 23.5° в.д. начала строиться новая, «третья» серия KA Astra. Для начала компании Boeing Satellite Systems был заказан сравнительно небольшой и дешевый аппарат на базе старой платформы BSS-376HP, неофициально именуемой «бочка» и стабилизируемой на орбите вращением. Вариант HP имеет выдвижную дополнительную батарею цилиндрической формы. Характеристики KA Astra 3A приведены в таблице на с. 47

Полезная нагрузка KA состоит из двадцати транспондеров диапазона Ku. Через них будет вестись непосредственное телевидение на наземные пользовательские терминалы на частотах 11.45–11.70 и 12.50–12.75 ГГц. Спутник будет обслуживать главным образом все немецкоговорящее население Европы, передавая каналы германского телевидения. Такое назначение было обусловлено тем, что в той же точке 23.5° в.д. с октября 1992 г. работает спутник Kopernikus 3, принадлежащий германской компании Deutsche Telekom. Тем самым пользователи спутниковых сетей в Германии, Австрии, Швейцарии даже не придется перенастраивать свои спутниковые антенны на другую

точку. Кроме того, KA Astra 3A предоставит услуги по широкополосному высокоскоростному (со скоростью до 2 Мбит/с) выходу в сеть Internet.

Всего на данный момент SES Astra располагает флотом из тринадцати «Астр». Их текущее положение приведено в таблице.

На 15 июля 2002 г. намечен запуск с помощью РН «Протон-К» мощного KA Astra 1K, изготавливаемого в данный момент фирмой Alcatel Space. Он будет обеспечивать вещание из точки 19.2° в.д. в традици-

Текущее положение связных спутников серии Astra

KA	Дата запуска	РН	Номер	Межд. обозначение	Текущая точка стояния
Astra 1A	11.12.1988 00:33:38	Ariane 44LP	19688	1988-109B	5.2° в.д.
Astra 1B	02.03.1991 23:36:00	Ariane 44LP	21139	1991-015A	19.2° в.д.
Astra 1C	12.05.1993 00:56:32	Ariane 42L	22653	1993-031A	19.2° в.д.
Astra 1D	01.11.1994 0037:00	Ariane 42P	23331	1994-070A	24.2° в.д.
Astra 1E	19.10.1995 0038:00	Ariane 42L	23686	1995-055A	19.2° в.д.
Astra 1F	08.04.1996 2309:01	Протон-К/ДМЗ	23842	1996-021A	19.2° в.д.
Astra 1G	02.12.1997 2310:37	Протон-К/ДМЗ	25071	1997-076A	19.2° в.д.
Astra 2A	30.08.1998 00:31:00	Протон-К/ДМЗ	25462	1998-050A	28.2° в.д.
Astra 1H	18.06.1999 01:49:30	Протон-К/ДМЗ	25785	1999-033A	19.2° в.д.
Astra 2B	14.09.2000 22:54:07	Ariane 5G	26494	2000-054A	28.2° в.д.
Astra 2D	20.12.2000 00:26	Ariane 5G	26638	2000-081A	28.2° в.д.
Astra 2C	16.06.2001 01:49:00	Протон-К/ДМЗ	26853	2001-025A	19.2° в.д.
Astra 3A	29.03.2002 01:29	Ariane 44L	27400	2002-015B	23.5° в.д. (по плану)

онном Ku-диапазоне и в новом для SES Astra Ka-диапазоне.

Всего же на данный момент SES Astra обеспечивает передачу через 176 транспондеров более чем тысячи национальных и международных аналоговых и цифровых каналов телевидения и радио. Услугами компании пользуется более чем 91 миллион домов в зонах действия системы Astra. Многие телекомпании заключили соглашения с Astra для перегона своих сюжетов из многих точек мира.

По материалам Arianespace, JSAT, SES Astra, BSS

Полсотни заказов Boeing'a

Примечательным фактом прошедшего пуска стало то, что оба аппарата, запущенных на одной РН, были изготовлены одной фирмой – Boeing Satellite Systems.

В портфеле заказов BSS имеются контракты на изготовление еще сорока КА. Кроме того, для семи спутников BSS будет изготавливать аппаратуру и полезную нагрузку. Правда, приличная часть из этих заказов – 13 спутников на базе среднеорбитальной платформы BSS-601MEO – приходится на фирму New ICO для одноименной программы. Будут ли изготавливаться эти аппараты, пока до конца не ясно.

Среди государственных заказчиков главным партнером BSS являются ВВС США. По контракту с ними компания ведет изготовление полезной нагрузки для четвертого и последнего в серии КА Milstar II. Кроме того, BSS является главным изготовителем нового поколения КА связи WGS для ВВС США. По этому контракту предусматривается изготовление и запуск в 2004–05 гг. на РН EELV двух спутников WGS F1 и F2, а также опцион еще на четыре подобных аппарата. BSS также создает еще один КА связи UHF для ВМС США, один КА TDRS для NASA, два аппарата GOES для NOAA. Для шести КА CMIS (на два твердый заказ и на четыре – опцион) для метеоро-

логической системы NPOESS (финансируется совместно министерствами обороны и торговли) BSS поставит аппаратуру.

Среди коммерческих заказчиков BSS лидирует PanAmSat. Для этой компании изготавливается КА Galaxy III-C на базе платформы BSS-702 и два спутника на базе платформы BSS-601 (один из них – Galaxy XIII). Кроме того, Boeing имеет заказ на три аппарата на базе 702-й платформы для перспективной широкополосной системы связи Spaceway, разработанной Hughes Electronics Corporation (бывший владелец BSS). Компания New Skies Satellites N.V. (штаб-квартира в Гааге, Нидерланды) заказала BSS КА NSS-8 и опцион еще на два КА (все на базе 702-й платформы).

В 2002 г. на орбиту должны выйти также КА AsiaSat 4 для международной компании AsiaSat и КА e-BIRD для европейской компании Eutelsat, в 2003 г. – КА Anik F2 для канадской компании Telesat Canada и КА Superbird 6 для японской компании SCC. У BSS имеются контракты на изготовление КА XM-3 для американской компании XM Satellite Radio и КА Thuraya-2 для турецкой компании GEM, правда, оба без определенной даты реализации.

По материалам BSS

Сообщения

12 марта сайт www.space-launcher.com сообщил о предстоящем визите на бразильский космодром Alcântara группы украинских специалистов, который должен состояться в конце марта – начале апреля. Инженеры должны определить точное местонахождение будущего стартового стола для новой РН «Циклон-4» разработки НПО «Южное». В ближайшем будущем совместное предприятие украинских, бразильских и американских партнеров будет проводить маркетинг этой ракеты. Украинское космическое агентство сообщило, что для решения этих вопросов уже подписаны пять межправительственных соглашений. Примечательно, что первоначально в разработке «Циклона-4» активно участвовала фирма FiatAvio, но сейчас итальянский автогигант считает своим приоритетом создание малой европейской РН Vega. – И.Б.

Поправка

В статью «Вручение стипендии “Экология и космос”» (НК №4, 2002, с.5) по вине автора вкралась досадная ошибка: вместо Александра Давидовича Воловника президентом «ФондСервисбанка» назван другой человек.

Редакция «Новостей космонавтики» приносит искренние извинения коллективу «ФондСервисбанка» и лично Александру Давидовичу за допущенную ошибку.

30 марта в 20:25:00.015 ДМВ (17:25:00 UTC) с 23-й ПУ 81-й площадки космодрома Байконур ракетой 8К82К «Протон-К» (серия №406-01) с разгонным блоком (РБ) ДМ-3 №28Л запущен спутник связи Intelsat 903, принадлежащий компании Intelsat Ltd. Пусковые услуги предоставляла компания International Launch Services (ILS).

В 03:08:21 ДМВ 31 марта аппарат отделился от РБ и вышел на переходную к геостационарной орбиту. По данным, полученным редакцией НК в ЦИП Росавиакосмос, параметры орбиты составили (в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 24.59° (25.012±0.75°);
- > высота в перигее – 3494 км (3500±392 км);
- > высота в апогее – 35810 км (35786±160 км);
- > период обращения – 11 час 36 мин 13.3 сек (11 час 36 мин 13 сек).

После выхода на орбиту КА получил международное обозначение **2002-016A** и номер **27403** в каталоге Космического командования (КК) США.

Расчет параметров орбиты Intelsat 903 по данным КК США дал следующие результаты: наклонение 25.01°, высота орбиты 3498.4×35825.9 км, период обращения 697.00 мин.

КА Intelsat 903 изготовлен компанией Space Systems/Loral (SS/L, Пало-Альто, Калифорния). Особенности пуска (285-й старт «Протона-К» и 22-й коммерческий пуск этой ракеты) стала оригинальная баллистическая схема выведения с тремя включениями РБ.

Как «-М» поменяли на «-К», а 901 – на 903

Контракт на запуск первого КА девятого поколения Intelsat 901, подписанный в конце октября 1997 г. международной организацией спутниковой связи Intelsat с компанией ILS, предусматривал, что в июне 2000 г. аппарат запустит на орбиту новая российская РН «Протон-М». Ракета еще только разрабатывалась в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, и это должно было быть ее первое коммерческое использование. Контракт предусматривал также опцион на запуск еще одного «Интелсата».

На основании контракта 7 мая 1998 г. подразделение ILS, занимающееся пусками РН «Протон» и называемое Lockheed-Khrunichev-Energia, заключило с ГКНПЦ субконтракт ILS/LKE-SC 9711-530 на запуск КА Intelsat IX. Соглашение стало серьезным стимулом к ускорению работ над «Протоном-М», шедших еще с 1992 г.

До этого Intelsat договорился с SS/L о производстве семи спутников серии на основе модернизированной платформы FS-1300HL, отличавшейся от базовой «тысяча трехсотой» возросшими мощностью системы электропитания, массой полезной нагрузки (ПН), сроком службы и стартовой массой, которая в 1997 г. оценивалась в 4700 кг. Стандартный «Протон-К» не мог вывести такой аппарат на геопереходную орбиту – тогда такое было под силу лишь «Протону-М».

Проектом запуска Intelsat 901 в ГКНПЦ занялся отдел (программа «Лорал»), руководимый В.Я.Лопаном. ILS удалось догово-

«Протон» ВЫНОСИТ Intelsat 903



Фото С.Сергеева

риться с Intelsat о запуске КА уже на втором летном «Протоне-М» (носитель серии 53502 с РБ «Бриза-М» №88504), только в случае успеха первого пуска ракеты и трех успешных испытаний «Бриза-М».

При приближении срока обе стороны скорректировали свои планы. Из-за задержки в изготовлении КА девятой серии в августе 1999 г. Intelsat попросил перенести запуск на I квартал 2001 г. Затем последовали задержки в проведении первого пуска «Протона-М». Чтобы не тормозить и так уже отставшую программу развертывания «девятисотых», в сентябре 2000 г. Intelsat поменял ПН «Протона-М» с 901 на 902 с пуском в третьем квартале 2001 г., а затем – на 903 с пуском в четвертом квартале того же года.

К тому моменту стало очевидным, что Центр Хруничева не успевает к оговоренной дате провести пуск первого «Протона-М» и изготовить второй. Но к этому времени у ILS была альтернатива: новое программное обеспечение позволяло выводить на геопереходную орбиту (ГПО) обычным «Протоном-К» с блоком ДМ более тяжелые спутники по новой схеме. Так, 30 декабря 1998 г. была запущена тройка «Ураганов» для системы ГЛОНАСС, а 12 февраля 2000 г. – индонезийский КА Garuda-1.

По этой схеме РБ первый раз включается на активном участке полета сразу после отделения третьей ступени РН, а затем проводит два штатных включения для перехода на целевую ГПО.* Новая схема теоретически позволяла увеличить максимальную массу ПН «Протона-К» с РБ ДМЗ на ГПО с 4350 до 4950 кг. Старая двухимпульсная схема из-за ограничения по минимальной массе топлива для второго включения (не менее 2 т) позволяла выводить на ГПО аппараты массой лишь до 4100 кг. Реальная масса КА, выводимого при трехимпульсной схеме, – от 4400 до 4800 кг.**

Смена носителя не повлекла за собой задержку старта: еще в 1998 г. для подстра-

ховки Центр Хруничева заказал в РКК «Энергия» для запуска КА Intelsat девятой серии РБ ДМЗ №28Л. Потом по разным причинам (запаздывание в сборке и испытаниях и близость Байконура к возможному району боевых действий в Афганистане) последовали задержки со стороны изготовителя КА. За это время на Ariane улетели не только Intelsat 901 и 902, но и – за месяц до этого пуска, 23 февраля 2002 г., – даже Intelsat 904.

Добавим, что по опциону, предусмотренному контрактом ILS и Intelsat, в 1999–2000 гг. предполагалось на «Протоне-М» вывести на орбиту КА Intelsat 905. Однако из-за все той же задержки в модификации носителя все «девятье» Intelsat, кроме 903-го, ушли на Ariane. По опциону в декабре 2001 г. Intelsat подписал с ILS контракт о запуске на «Протоне-М» спутника новой, «десятой» серии Intelsat 10-01 во втором квартале 2003 г.

Только в феврале 2002 г. на Байконуре началась подготовка к старту Intelsat 903 в расчете на запуск 30 марта. 15 февраля в 254-й МИК РКК «Энергия» был доставлен РБ ДМЗ. 19 февраля специалисты Корпорации приступили к проверке его электроцепей. 20 февраля специалисты Центра Хруничева и Космических войск РФ начали непосредственную подготовку РН «Протон-К». 25 февраля Intelsat 903 был доставлен на космодром и помещен в МИК 92А-50. 1 марта началась подготовка и стартового комплекса.

Скандал на старте

11 марта пресс-служба РКК «Энергия» распространила пресс-релиз, в котором говорилось, что Центр Хруничева не в состоянии оплатить подготовку блока ДМЗ. «На 16 марта, – отмечалось в пресс-релизе, – запланирована заправка РБ топливом, но в связи с задолженностью ГКНПЦ перед РКК генеральный конструктор «Энергии» не дал разрешение на проведение этой операции.

* Стандартная ГПО «Протона-К» с ДМЗ имеет параметры $H_a=35786$ км, $H_p=5500$ км, $i=25^\circ$.

** Нижняя граница обусловлена минимально допустимой массой топлива при последнем (третьем) включении блока ДМЗ, верхняя – несущей способностью имеющихся переходных систем и элементов РБ.



Фото С.Сергеева

В этом пуске использовалась новая единая система дистанционного управления, контроля подготовки и запуска КА, созданная и принятая в эксплуатацию в прошлом году специалистами ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и их смежниками в рамках программы Astra-1K. Система позволяет проводить подготовку КА на стартовом и техническом комплексах непосредственно из пульту МИК 92А-50. В феврале – марте впервые с реальным аппаратом была подтверждена правильность выбранных конструкторских решений, технологии и компоновки. Система дистанционного управления работала штатно, представители подрядчика КА и заказчика неоднократно отмечали ее высокие технические возможности и качество изготовления. В дальнейшем по такой же схеме будут готовиться и другие коммерческие КА.

Директор программы «Боинг – СЕС» в Центре Хруничева Леонид Борисов заявил, что «в настоящее время идет подготовка коммерческого запуска РН «Протон-М/Бриз-М». Ведутся работы по дооборудованию технологической заправочной площадки РБ, что обеспечит заказчику проведение на ней работ с КА. Идет доработка волоконно-оптической системы передачи информации, которая позволит проводить параллельные работы с КА на техническом комплексе и готовить испытательное оборудование заказчика для работ с КА на стартовом комплексе». Работы планируется завершить к первому коммерческому запуску, запланированному на лето 2002 г. После доработок система позволит готовить коммерческие КА всех иностранных заказчиков.

Такое разрешение может быть дано только после погашения задолженности».

13 марта на встрече руководства РКК и ГКНПЦ был рассмотрен ход подготовки к запуску. Как отметил выпущенный в тот же день новый пресс-релиз «Энергии», «все вопросы, связанные с обеспечением проведения запланированных работ, урегулированы, подготовка к запуску РН «Протон», РБ ДМ и спутника продолжаются в соответствии с утвержденным графиком». Видимо, руководители двух ведущих космических фирм России договорились по финансовым вопросам.

27 марта ракета с РБ и спутником была вывезена из МИК 92-1 и установлена на ПУ. Госкомиссия, проведенная в день старта 30 марта, дала разрешение на пуск и утвердила запасную дату запуска – 31 марта.

Запуск состоялся в начале 12-секундного стартового окна. Первая ступень РН отделилась на 123 сек полета, вторая – на 331 сек, третья – на 584 сек. Головной блок (ГБ) вышел на «орбиту» с максимальной высотой 161 км (над Землей) и минимальной – 630 км (под Землей). Сразу после отделения включились управляющие двигатели С03, обеспечившие стабилизацию РБ. Сброс среднего переходника РБ был выполнен в Т+638 сек.

В апогее траектории в Т+15 мин 46 сек прошло первое включение маршевого двигателя РБ. Проработав 1 мин 06 сек, он довел орбиту до круговой высотой 168.31±2.0 км с наклоном 51.61°±0.025°. Второй раз маршевый двигатель включился в 1 час 13 мин 09 сек полета и проработал 7 мин 18 сек. ГБ вышел на промежуточную орбиту высотой 166×35814 км, наклоном 51.67° и периодом 630.9 мин. Третье включение состоялось в Т+6 час 14 мин; через секунду отключились и отделились два блока С03. Длительность включения – около 90 сек.

КА отделился от РБ через 6 час 42 мин 51 сек после запуска. В 03:20 ДМВ ILS официально подтвердила: «Отделение аппарата прошло, он находится на расчетной орбите». Управление Intelsat 903 принял на себя центр управления SS/L.

Чтобы исключить возможность соударения РБ с КА, в Т+8 час 25 мин 51 сек начался увод блока ДМЗ с целевой орбиты. Через 9 час 13 мин после старта, выполнив завершающий радиоконтроль орбиты, система управления РБ отключилась. Пуск «Протона-К» с тремя включениями РБ прошел успешно.

Это был первый за последние девять месяцев коммерческий пуск «Протона». Такой перерыв вызван задержкой в изготовлении ПН, а также затягиванием решения вопроса об отмене квот на коммерческие пуски «Протона». По последней причине ILS до декабря 2000 г. не мог заключать новые контракты на российский носитель.

Четвертый «девятого» поколения

Стартовая масса Intelsat 903 – 4726 кг, сухая – 1972 кг. Габариты при запуске 2.80×3.50×5.56 м; максимальный размер после раскрытия СБ – 31 м. Мощность бортовой системы электропитания – 10 кВт. Спутник имеет трехосную систему ориентации. Гарантийное время активного существования – 13 лет. Intelsat 903 стал 28-м аппаратом, изготовленным SS/L для Intelsat начиная с 1980 г.

Назначение КА – услуги по передаче данных через сеть Internet, непосредственному теле- и радиовещанию, телефонии, формированию корпоративных сетей. Для этого на спутнике установлены 72 транспондера диапазона С (5850–6425 МГц – вверх, 3625–4200 МГц – вниз) и 22 диапазона Ku (14.00–14.50 ГГц – вверх, 10.95–11.20 ГГц и 11.45–11.70 ГГц – вниз). Все транспондеры имеют полосу пропускания 36 МГц. ЭИИМ для глобальных лучей С-диапазона 31.0–35.8 дБ·Вт, перенацеливаемых – 37.0–41.3 дБ·Вт, зональных – 37.0–47.6 дБ·Вт. Для перенацеливаемых лучей Ku-диапазона ЭИИМ составляет до 54 дБ·Вт. Эти показатели выше, чем у первых трех КА «девятой» серии Intelsat.

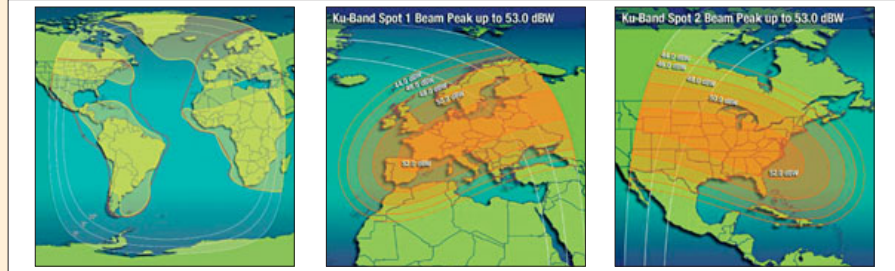
Расчетная точка стояния КА – 34.5°з.д. над Атлантическим океаном. В ней Intelsat 903 заменит запущенный 29 октября 1991 г. Intelsat 601, увеличив мощность передаваемого сигнала, зону охвата и число активных транспондеров в этой точке. «Престарелый» Intelsat 601 с законченным 10-летним гарантийным сроком будет перемещен в новую точку 33°в.д. для расширения спутниковых услуг в Тихоокеанском регионе.

В области охвата глобальных лучей транспондеров КА Intelsat 903 попадут обе Америки, Европа, Африка и Ближний Восток. Антенны 903-го формируют три луча:

- глобальный С-диапазона с охватом стран региона Европы, Северной и Центральной Африки, Ближнего Востока;
- первый узкий перенацеливаемый Ku-диапазона с охватом Западной Европы;
- второй узкий перенацеливаемый Ku-диапазона с охватом Северной Америки.

До этого запуска «флот» Intelsat Ltd. составлял 22 КА на геостационаре. Благодаря этому компания обеспечивает предоставление услуг своим клиентам, расположенным в более чем 200 странах мира. Запуски на Agane спутников Intelsat 905 и 906 намечены соответственно на второй и третий кварталы этого года, а 907-го – на начало 2003 г.

По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, Intelsat, ILS, SS/L



Зоны покрытия КА Intelsat 903: 1 – глобальная, 2 – европейская, 3 – северо-американская

Совместное предприятие по маркетингу IRDT

6 марта в Бремене (Германия) отделение Космической инфраструктуры компании «Астриум» (Atrium Space Infrastructure) и НИЦ имени Г.Н.Бабакина учредили совместное предприятие (СП) – акционерную компанию Return & Rescue Space Systems GmbH («Космические системы возвращения и спасения GmbH»). Компания создана на основании протокола, подписанного генеральным директором Росавиакосмоса Ю.Коптевым в Ле-Бурже (Франция) 17 июня 2001 г.

Основная цель СП – маркетинг новой технологии Inflatable reentry and descent technology (IRDT) возвращения из космоса и спуска в атмосфере надувных тормозных устройств (НТУ), разработанной в Центре.* 51% акций СП будут принадлежать Atrium, а 49% – НИЦ Бабакина.

По мнению специалистов, технология IRDT имеет серьезную перспективу применения в современных космических средствах, в частности может использоваться для недорогого возвращения грузов с МКС, в межпланетных миссиях или для спасения верхних ступеней РН.

Два первых демонстратора IRDT были запущены во время первого полета РН «Союз-Фрегат» 9 февраля 2000 г. Тогда миссия

была частично успешной: спасен был только один – меньший, массой 110 кг – аппарат. Большая модель, предназначенная для посадки верхней ступени «Фрегат», массой 1200 кг была потеряна вскоре после входа в атмосферу, а неблагоприятные погодные условия в районе посадки не позволили провести ее тщательный поиск. Третий де-



монстратор был запущен по суборбитальной траектории 20 июля 2001 г. с экспериментальным солнечным парусом Cosmos-1 «Планетарного общества», но был потерян из-за аварии РН РСМ-50 «Волна».

Кроме «космических» приложений, СП будет заниматься маркетингом технологии IRDT для применения на Земле (проект «Спасатель»). Специалисты Центра Бабакина предлагают использовать ее для индивидуальной спасательной системы, которая поз-

волит человеку совершить мягкую посадку даже после прыжка с последнего этажа небоскреба. После трагедии в США 11 сентября 2001 г. было решено, что технология может использоваться для спасения людей во время пожаров и землетрясений. По словам директора Центра Константина Пичхадзе, в сложенном виде парашют «Спасатель» похож на школьный ранец; во время пожара достаточно надеть его на плечи, сесть на подоконник спиной к улице и дернуть за кольцо. За 10 секунд парашют превращается в надувной «бассейн» в форме конуса; в полете он напоминает гигантский бадминтонный волан. Материал конуса позволяет «Спасателю» остаться невредимым и сохранить пассажира даже в жестокое пламя пожара. С любой высоты система опускается с постоянной скоростью – 10 м/с, но, в отличие от обычного парашюта, он наполняется еще до начала падения. Кроме того, человек внутри защищен надувными стенками от ударов о соседние здания и землю. А главное – ему не требуются специальные навыки для того, чтобы спастись. Сотрудники МЧС и пожарные уже заинтересовались новинкой. Предполагается начать производство «Спасателей» в ближайшие полгода.

Подготовлено И.Афанасьевым по материалам сообщения для СМИ об учреждении Акционерной компании «Космические системы возвращения и спасения GmbH» и сайта www.space-launcher.com

У командующего Космическими войсками теперь имеется свой штандарт

А.Глушко. «Новости космонавтики»
Фото автора

26 марта в Штабе Космических войск состоялся Ритуал вручения штандарта командующего Космическими войсками.

Ритуал начался с выступления министра обороны РФ С.Иванова. Он сказал, что вручение штандарта знаменует окончание формирования и безоговорочное признание Космических войск как самостоятельного рода войск.

После выступления министра обороны состоялось вручение штандарта.

В ответном слове командующий КВ генерал-полковник А.Перминов подчеркнул символичность того, что вручение штандарта совпало с годовщиной создания рода войск. Затем он рассказал о больших перспективах, открывающихся перед войсками, и поблагодарил министра обороны за штандарт. Командующий заверил его в надежности вверенного ему рода оружия и пообещал, что он и его подчиненные приложат все силы, чтобы Россия оставалась Великой космической державой.

На торжественном вручении присутствовали руководители авиационно-космической отрасли, главкомы смежных родов войск, многочисленные журналисты.

По окончании торжественной части министр обороны С.Иванов, командующий КВ А.Перминов и директор Росавиакосмоса Ю.Коптев провели небольшой брифинг для журналистов. На нем отмечалось, что войска созданы отнюдь не в угоду приближающемуся саммиту президентов России и США, а для развития науки и техники, повышения обороноспособности государства. Была выражена уверенность, что в 2004–2005 гг. все рода войск получат то количество космических аппаратов, которое будет необходимо для их нормальной жизнедеятельности. Что же касается саммита, то определенные разногласия все же есть и они касаются стратегических наступательных вооружений, сдерживание которых является одной из основных задач Космических войск.

Было отмечено, что с потерей станции «Мир» орбитальная группировка России стала начитывать менее 100 единиц. Однако дело не в количестве, а в качестве, тем более что сейчас создаются объекты двойного подчинения. Что же касается станции «Мир», то последние 7 лет своего существования она, по словам главы Росавиакосмоса, не выполняла никаких военных задач.



Ведомственные награды Росавиакосмоса

И. Маринин. «Новости космонавтики»

В конце марта в Росавиакосмос из Санкт-Петербургского монетного двора (С.-ПБМД) поступила первая партия изготовленных ведомственных наград. Так завершилась почти годовая организационно-правовая работа по учреждению ведомственных наград Росавиакосмоса.

Напомним, что первая попытка учреждения наград РКА была предпринята в конце 1998 г., когда были разработаны и изготовлены медали «Звезда Икара» (тираж 300 экз.), «Звезда Циолковского» (500 экз.) и «Звезда Голубой планеты» (700 экз.). К сожалению, эти медали не удалось согласовать с Управлением Президента РФ по государственным наградам (НК №5, 1999, с.13).

Как рассказали корреспонденту НК в Управлении кадров и государственной службы Росавиакосмоса, в то время ведомственные награды не были утверждены, так как их признали не соответствующими правилам отечественной геральдики (принятым прежде в Российской Империи, затем в СССР и ныне в Российской Федерации). Традиционно в нашей стране основой дизайна награды является звезда с четырьмя или восемью лучами, а в медалях РКА, предложенных к утверждению, использовались семилучевые звезды, что напоминало геральдическим знакам масонских лож. Кроме того, крепление звезды к колодке с лавровой ветвью вызвало у них ассоциации с американскими наградами. (В редакции НК имеются изображения всех государственных наград США. Ни одна из них не напоминает ни по внешнему виду, ни по способу крепления предлагавшиеся к утверждению медали РКА. – *Ред.*) Тем не менее награды были изготовлены и переделать их не было никакой возможности. Медали, не получившие статуса «ведомственных наград», стали вручаться как нагрудные знаки РКА. Они стали пользоваться популярностью среди работников космической отрасли, несмотря на то, что не давали никаких льгот, в т.ч. и для получения медали «Ветеран труда». Одним из первых получивших все три нагрудных знака РКА стал летчик-космонавт Ю.Н. Глазков.

Однако нагрудные знаки не могли заменить ведомственных наград, поэтому вопрос с поощрением работников ракетно-космической отрасли оставался, тем более что п.8.10 «Положения о Росавиакосмосе» от 25 октября 1999 г. предусматривал их наличие. Решить эту проблему взялся заместитель генерального директора Росавиакосмоса Александр Николаевич Кузнецов. Под его руководством при активном участии Василия Алексеевича Омелько и Андрея Станиславовича Забалуева были созданы эскизы ведомственных наград и разработан их статут. Все необходимые материалы в середине прошлого года были направлены на согласование в

Управление по государственным наградам и в Геральдический совет. Оттуда были получены существенные замечания как к эскизам наград, так и к их статутам. Несколько месяцев ушло на устранение замечаний и... новый виток согласования. Наконец 10 января этого года Росавиакосмос получил уведомление из Управления по госнаградам о том, что «представленные материалы об учреждении ведомственных наград Росавиакосмоса, доработанные с учетом замечаний... отвечают предъявленным требованиям».

31 января вышел приказ гендиректора Росавиакосмоса Ю.Н. Коптева №12 «Об учреждении ведомственных наград (знаков отличия) Росавиакосмоса», в котором объявлялось об учреждении шести ведомственных наград, утверждались Положение о наградах Росавиакосмоса, Положения и описание каждой из наград. На основании этого приказа в феврале этого года был сделан соответствующий заказ Санкт-Петербургскому монетному двору. И вот в конце марта первые образцы прибыли в Росавиакосмос. Не обошлось без небольшого казуса: на всех шести наградах пробной партии лавровый веночек не был отделен «вырубкой» (свободным пространством) от основного изображения. Пришлось возвратить их на С.-ПБМД с замечаниями. К 12 апреля полный тираж наград поступит в Росавиакосмос в надлежащем виде. Итак, учрежденные ведомственные награды Росавиакосмоса:

1. Знак Циолковского;
2. Знак Королёва;

3. Знак Гагарина;
4. Знак «За обеспечение космических полетов»;
5. Знак «За содействие космической деятельности»;
6. Знак «За международное сотрудничество в области космонавтики».

Внешний вид медалей представлен на фотографиях. Все награды изготовлены из нейзильбера с золочением, первые три имеют максимальный внешний размер 35 мм, остальные – 38 мм. Крест и медальон покрыты белой и синей эмалью соответственно. Центральное изображение позолочено. У всех наград прямоугольная колодка размером 24×31 мм, обтянутая шелковой муаровой лентой шириной 20 мм. Для повседневного ношения на лацкане имеется уменьшенный вариант знака размером 20 мм без колодки.

Знак крепится к одежде с помощью булавки, а лацканный вариант – с помощью цанги.

Награды представлены по порядку их статуса. При наличии нескольких наград Росавиакосмоса медали располагаются последовательно на правой стороне груди ниже государственных наград РФ.

Решение о награждении ведомственными медалями производится генеральным директором и оформляется соответствующим приказом. Вручение наград производится гендиректором или – по его поручению – его заместителями, начальниками управлений, руководителями предприятий. Все награды имеют номер и соответствующее удостоверение.



Теперь посмотрим, кто может быть награжден этими медалями.

Знак Циолковского – высшая награда Росавиакосмоса. Этим знаком могут быть награждены работники предприятий, организаций и учреждений авиационно-космической промышленности России, работники аппарата Росавиакосмоса за непосредственное участие в решении сложных научных проблем, способствующих прогрессу отечественной космонавтики; за многолетнюю творческую работу... а также за высокие результаты в области прикладной математики, теоретические исследования, естественно, в космической области. Этим знаком могут награждаться и работники других отраслей промышленности за весомый вклад и активное участие в фундаментальных исследованиях в области освоения и использования космического пространства. Знаком могут быть награждены и иностранцы «за весомый вклад в проведение научных исследований» в соответствующей области.

Знака Королёва могут быть удостоены работники авиационно-космической промышленности, других отраслей промышленности, иностранные граждане за личный творческий вклад в реализацию космических проектов и планов; за активное участие в создании изделий, систем, узлов и агрегатов РКТ, наземного и технологического оборудования; умелую организацию работы при эксплуатации РКТ.

Знаком Гагарина награждаются россияне и иностранные граждане за личный творческий вклад в решение сложных технических проблем при создании и испытании образцов РКТ; за непосредственное участие в испытаниях РКТ, систем, узлов и агрегатов РКТ, наземного стартового и технического комплексов, а также за мужество, проявленное при реализации космических программ, связанных с риском для жизни.

Название знака «За обеспечение космических полетов» говорит само за себя. Им могут быть награждены россияне и иностранцы за личный творческий вклад в создание средств наземной космической инфраструктуры и командно-измерительного комплекса; за разработку научно-методи-



ческого аппарата подготовки и проведения испытаний РН, КА, АМС, КК и ОС, средств наземного оборудования, а также за проявленную инициативу и высокие результаты при эксплуатации средств наземной космической инфраструктуры космодромов и командно-измерительного комплекса.

Знаком «За содействие космической деятельности» будут награждаться граждане России и других стран за спонсорскую поддержку освоения и использования космического пространства; за успехи в совершенствовании профессионального и педагогического мастерства; за значительный вклад в подготовку кадров для отрасли и за активную деятельность по пропаганде истории и достижений отечественной космонавтики.

Знак «За международное сотрудничество в области космонавтики» может быть

вручен за активное участие и выдающийся личный вклад в реализацию международных космических программ и проектов; за развитие международного сотрудничества и за заслуги и трудовые достижения в области охраны окружающей среды и экологии.

Общее требование ко всем награждаемым: стаж работы в отрасли не менее 15 лет. Кроме того, последующее награждение знаком Росавиакосмоса может быть произведено не ранее, чем через 3 года после предыдущего награждения, «за исключением награждения за особые заслуги при выполнении производственных заданий особой сложности и важности». Повторное награждение одним и тем же знаком не производится.

Первые награждения ведомственными медалями Росавиакосмоса будут проведены в канун Дня космонавтики.

Космическое сотрудничество Индии и Бразилии

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

1 марта в Бангалоре (Индия) состоялось подписание Меморандума о намерениях в области космического сотрудничества между Индией и Бразилией. Документ подписан К.Кастуриранганом (K.Kasturirangan), председателем ISRO, и Мусиу Роберту Диасом (Mucio Roberto Dias), президентом Бразильского космического агентства АЕВ, в присутствии государственного министра Индии (по космосу) Васундхары Рейса (Smt. Vasundhara Rase) и министра по науке и технологии Бразилии Роналду Мота Сарденберга (Renaldo Mota Sardenberg).

Меморандум предусматривает сотрудничество между двумя агентствами в мир-

ном использовании космоса и, как ожидается, откроет долгосрочную плодотворную индийско-бразильскую кооперацию в следующих областях:

- совместные программы использования спутников, зондирующих ракет, воздушных шаров и наземных средств для космических исследований и разработки космических технологий;
- изучение спутниковых технологий связи, дистанционного зондирования Земли и метеорологии;
- эксплуатация наземных станций приема данных и управления спутниками;
- организация программ обучения;
- обмен научно-техническим персоналом и создание совместных рабочих групп для

научных исследований в наиболее интересных областях.

По словам Васундхары Рейса, «хотя Индия и Бразилия находятся в разных частях земного шара, у них много общего. Это большие страны с особым географическим положением и богатыми природными ресурсами... стремящиеся ускорить темпы своего экономического роста путем разумного использования науки и техники... Это дает хороший повод для кооперации между странами...». Министр также уточнила, что уже сейчас Индия использует космическую технологию для разработки ряда приложений в народном хозяйстве.

По материалам ISRO

Два семейства – два подхода

И. Черный. «Новости космонавтики»

«Генеральные репетиции» Atlas 5
6 марта из Здания вертикальной сборки VIF (Vertical Integration Facility) рядом с пусковым комплексом SLC-41 на станции ВВС «Мыс Канаверал» (Флорида) был вывезен первый летный экземпляр РН Atlas 5¹ (НК №1, 2002, с.41) компании Lockheed Martin с габаритно-весовым макетом (ГВМ) спутника в головном обтекателе (ГО). За полчаса платформа с ракетой преодолела расстояние в 550 м до стартового стола, где затем проводился т.н. «мокрый прогон» WDR (Wet Dress Rehearsal) – генеральная репетиция предстартовых операций в преддверии первого полета нового носителя, который планируется провести летом этого года.²

«Прогон», ранее намеченный на 28 февраля, был задержан из-за подготовки к запуску Atlas 3В – ракеты, которая, по словам разработчиков, несла в своем составе 85% технологий, используемых в семействе Atlas 5. Пуск успешно состоялся 21 февраля, и подготовка к WDR продолжилась.

Первым этапом репетиции стала демонстрация «всепогодных» качеств: Atlas 5 простоял вертикально 31 час снаружи здания, подвергаясь воздействию реальных метеоусловий Южной Флориды, включая ветер со скоростью 100 км/ч и дождь с молниями и громом.

11 марта начались операции WDR. Пусковая команда несколько раз проверила подсистемы стартового комплекса и ракеты, включая заправку блока ССВ горючим (керосин RP-1), слив компонента, просушку бака и возвращение «Атласа» в VIF. 13 марта криогенными компонентами топлива – жидкими кислородом (ЖК) и водородом (ЖВ) – заправили верхнюю ступень Centaur. В «Атлас» кислород был заправлен 14 марта. Весь процесс WDR закончился 15 марта, и ракету снова вернули в VIF. За пять суток носитель провел на старте в общей сложности более 90 час, показав расчетную стойкость системы.

Кульминацией «прогона» стала имитация предстартового отсчета с работой пусковой команды и всего штата многоцелевого «Операционного центра космических запусков» ASOC (Atlas Spaceflight Operations Center), проверкой новых автоматических систем топливной заправки и тестированием систем наведения и управления ракеты вместе с гидравлическими подсистемами.

Обратный отсчет был остановлен в момент Т-4 мин.

WDR был преднамеренно растянут по времени, чтобы провести дополнительные испытания конструкции. При штатных условиях с момента вывоза носителя из VIF и до запуска пройдет всего 11 часов.

После WDR-1 планируется провести еще два «прогона»: второй примерно через 1.5 месяца после первого и третий – еще через 0.5 месяца. Во время WDR-2 отсчет останавливается в Т-0 сек, а пусковая команда обрабатывает аварийное прекращение отсчета (отмену запуска) при возникновении чрезвычайной ситуации. В последнем «прогоне» проводится полная имитация пусковой кампании и всех стартовых операций реального пуска. В случае успеха WDR-3 можно будет говорить о запуске КА.

Все оставшееся до старта время «Атлас» будет стоять вертикально на мобильной платформе, готовый для заправки и запуска; после WDR-1 с него снимут ГВМ и установят реальный спутник – КА Hot Bird 6, с которым будут проводить второй и третий «прогоны».

Atlas 5, создаваемый в рамках программы «Развитого одноразового носителя» EELV, использует т.н. концепцию «чистого стартового стола»: ракета готовится к запуску в здании VIF и проводит на стартовом комплексе минимум времени (в частности, перед первым запуском ее доставят на стол всего за 12 час до старта). При короткой стоянке носителя на старте нет нужды в башне обслуживания.

Ступени ССВ и Centaur прибыли во Флориду летом 2001 г., где до осени проходили проверку в Центре ASOC. В октябре их впервые совместили в VIF для испытания наземного оборудования, а затем расстыковали и вернули в ASOC для установки летной авионики и подготовки к первому запуску.

В первый полет ракета (бортовой №AV-001) отправится в конфигурации 401 – с четырехметровым ГО, без навесных стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) и с одним ЖРД³ на верхней ступени Centaur. Во всех конфигурациях Atlas 5 блок ССВ оснащается российским двигателем РД-180.

Delta 4 собрана. Следующая остановка – стартовый стол

28 января две ступени первой ракеты Delta 4 компании Boeing были соединены в монтажно-испытательном корпусе недавно восстановленного космического пускового комплекса SLC-37 на мысе Канаверал. На-

15 марта в Сакраменто (Калифорния) был проведен второй из трех намеченных горизонтальных «прожигов» нового РДТТ, предназначенного для использования в качестве СТУ для носителей семейства Atlas 5. Двигатель длиной 18 м и диаметром 1.55 м, разработанный фирмой GenCorp Aerojet по контракту стоимостью 500 млн \$, полученному от Lockheed Martin в феврале 1999 г., – самый большой в мире монолитный РДТТ; его масса при включении – 40825 кг. Сопло зафиксировано под углом 7° к продольной оси и не имеет системы управления вектором тяги.

Огневые испытания прототипа РДТТ успешно прошли 30 августа 2001 г. (НК №12, 2001, с.60). Нынешний 95-секундный прожиг должен был стать первым из двух сертификационных тестов, дающих «зеленый свет» реальному использованию СТУ. Демонстрировалась возможность запуска при низких температурах (4°С) и новая циклограмма роста тяги двигателя, обеспечивающая более мягкую динамику взлета РН.

Однако примерно через 30 сек после включения давление в камере упало, очевидно, из-за прогара сопла. По словам представителей Aerojet, неудача не должна повлиять на график испытаний и полетов. Atlas 5 «четырёхсотой» серии будет нести три СТУ (5/431), а «пятисотой» – от одного до пяти ускорителей (от 5/511 до 5/551). Первый полет ракеты с СТУ должен состояться в 2003 г. Это будет либо Nimiq 2 для Telesat Canada, либо пятитонный Inmarsat 4. Другие коммерческие ПГ будут доставляться на орбиту носителями без ускорителей.

чалась кампания подготовки к первому запуску, намеченному на 15 июля⁴ 2002 г.

С помощью прецизионной системы лазерного выравнивания, используемой обычно на конвейерном производстве коммерческих авиалайнеров фирмы Boeing, техники состыковали вместе криогенную верхнюю ступень с «Единым центральным блоком» ССВ (Common Booster Core). Впервые в практике Запада операции проводились в горизонтальном положении в здании HIF (Horizontal Integration Facility). После электроиспытаний ракету вывезут на стартовый стол и установят вертикально. Здесь на ней смонтируют два навесных СТУ GEM-60 компании Alliant Techsystems. В течение трех месяцев до момента старта на носителе будут вестись проверки и имитации предстартового отсчета с заправкой топливом, тестами ГВМ и кратковременной работой двигателя.

В тренировках на комплексе SLC-37 летом 2001 г. (НК №10, 2001, с.63) использовался макет («железная птица»), не предна-

¹ «Единый центральный ускоритель» ССВ (Common Core Booster) – первая ступень «Атласа-5» – был доставлен в VIF и установлен на подвижную пусковую платформу еще 4 февраля. Через два дня его состыковали со второй ступенью – «удлиненной» ракетой Centaur.

² Из-за неготовности КА Hot Bird 6 дату первого пуска перенесли с 9 мая на середину июня или начало июля. Хотя Alcatel Space, строящая этот спутник для оператора Eutelsat, отрицает свою вину в возможной задержке запуска, по сообщениям ILS, в конце февраля аппарат еще проходил термовакuumные испытания.

³ При запуске Atlas 3В 21 февраля 2002 г. сообщалось, что в первом полете на «Атласе-5» будет установлен «двухдвигательный» Centaur.

⁴ Еще 7 января отделение пусковых систем Boeing сообщило о переносе первого полета «Дельты-4» с конца апреля до середины июля по запросу заказчика – фирмы Eutelsat. В качестве ПГ на ракете будет установлен спутник связи Eutelsat W1, который в июне 1998 г. был поврежден во время испытаний на предприятии фирмы-изготовителя Alcatel Space в Канне, Франция.

значенный для полета. Он позволил инженерам проверить системы стартового комплекса и других средств для работы с первой ступенью «Дельты-4». Однако «наземная» ракета не имела разъемов для подключения к топливным линиям старта – для этого сейчас используется летный экземпляр РН.

В предстоящие до первого старта месяцы техники совместят мачту обслуживания хвостовой части ракеты и качающиеся рычаги отрывных разъемов с носителем и проведут многократные заправки топливом. Процесс начнется с частичной заправки компонентов в обе ступени. В конечном счете будет выполнена генеральная репетиция с полной заправкой ракеты и имитацией предстартового отсчета до момента включения двигателя.

В конце мая планируется провести второй «прогон»; на сей раз отсчет продолжится уже после момента $T=0$, т.е. на стартовом столе будет включен маршевый двигатель RS-68. «Проиг для демонстрации готовности к пуску» (предпусковые огневые испытания ЖРД) будет подобен тому, что выполнялись на кораблях системы Space Shuttle перед их первыми полетами.

В течение нескольких секунд тяга двигателя будет нарастать до номинала, на котором ЖРД проработает одну секунду до отсечки. Во время прожига ракета остается жестко соединенной со стартовым столом.

Двигатель запускается для измерения акустических нагрузок и уровней давления на новый стартовый стол. Это позволит спрогнозировать условия пуска. И хотя комплекс SLC-37 отличается т.н. «сухим стартовым столом» без водяной тягавесы, которая обычно используется для гашения шума, система подачи воды может использоваться в случае необходимости.

Включение ЖРД на старте будет проведено примерно за шесть недель до запуска. Этот временной «зазор» позволит восстановить стартовый комплекс, повторно испытать системы и установить на ракету реальный КА Eutelsat.

Для «мокрых прогонов» на ракету установили обтекатель с ГВМ спутника. Работа по «капсулированию» ГО выполнялась на правительственном объекте Мыса, где осенью 2002 г. для запуска на борту второй «Дельты-4» будет интегрирован и испытан спутник ВВС.

«Правительство хочет удостовериться, что мы готовы к работе с военными ПГ, – говорит Дейв Хёрст (Dave Herst), директор стартовых площадок Delta 4 на фирме Boeing. – После завершения тренировок на старте с использованием ГВМ последний будет взят в аренду коммерческим предприятием фирмы AstroTech в близлежащем Тайтсвилле (Titusville) для разделения обтекателя, отстыковки переходника и ПГ».

Еще недавно дата первого запуска «Дельты-4» смещалась «вправо» из-за за-

Еще 25 января отделение одноразовых РН фирмы Boeing сообщило, что планирует свернуть производство РН Delta 3 к 2004 г. Сейчас уже изготовлено девять ракет, семь из которых оптом заказала компания Boeing Satellite Systems. Два запуска должны состояться в 2003 г. (с метеоспутником GOES-N для NASA и КА мобильной широкополосной связи для оператора ICO Global). В манифесте запусков на 2004 г. значились также GOES-0 и четыре ICO. Заказы от Boeing Satellite Systems и Space Systems/Loral планировалось превратить в контракты на запуск Delta 4 или отменить.

8 марта определилась судьба четырех «Дельт-3», которые находились в производстве. Согласно формуляру, направленному корпорацией Boeing в «Комиссию по бирже и ценным бумагам» (U.S. Securities & Exchange Commission), еще в 2001 г. началась их переделка в Delta 2.

Предполагалось, что конверсия несколько смягчит риск, связанный с освоением процесса производства и поможет сдержать обязательства перед поставщиками для программы Delta 3. Манифест пусков включает три ракеты Delta 2H, которые имеют те же СТУ GEM-46 фирмы Alliant Techsystems, что и Delta 3, а также аналогичные кислородные баки и ДУ первой ступени.

держек при разработке носителя, но затем отсрочку запросил и заказчик.

«Главный побудительный мотив [назначить дату пуска] на 15 июля – запрос нашего первого коммерческого заказчика, – говорит Хёрст. – Однако это дает нам время



Вывоз центрального блока «Дельты-4». На переднем плане – исторический экспонат – дальняя сверхзвуковая крылатая ракета Navajo

провести еще одну проверку стартового комплекса и носителя. У нас были проблемы из-за введения дополнительных мер безопасности, что уменьшило темп работ строительного подрядчика, испытывающего стартовые системы».

Второй запуск (с КА военной системы связи DSCS) намечен на 15 октября с использованием «чистой» (или «простой») РН Delta 4 Medium с 4-метровым обтекателем и без навесных СТУ. Перед вторым стартом Boeing планирует потратить примерно три

месяца на анализ данных о первом полете. Затем, как предполагается, 20 ноября состоится третий запуск Delta 4 в той же конфигурации, что и в первом полете, но с бразильским спутником связи Estrela do Sul 1, изготовленным фирмой Loral.

Правительственная помощь новым ракетам

25 января газета Wall Street Journal сообщила, что фирмы Boeing и Lockheed Martin просят у американской администрации финансовой поддержки для новых РН. Необходимы «несколько сотен миллионов долларов, чтобы гарантировать, что и Delta 4, и Atlas 5 будут доступны для правительственных миссий в рамках программы EELV».

Чтобы оба носителя набрали статистику, требуемую для проведения правительственных запусков, по первоначальному плану предполагалось выполнить довольно много стартов с коммерческими ПГ. Однако число заказов на такие пуски со второй половины 1990-х годов неуклонно падает. В условиях нынешней неопределенности «надо будет провести дополнительные работы в области увеличения надежности системы без проведения большого числа пусков. Кроме того, некоторые контракты по программе EELV, полученные ранее фирмой Boeing, надо передать Lockheed Martin, чтобы компенсировать начальный «разбаланс» между степенью готовности двух ракет; впоследствии ВВС должны сохранить равновесие между заказами на Delta 4 и Atlas 5».

Министерство обороны (МО) США волнуется, что недостаток коммерческих заказов может заставить одну из компаний сокра-

тить капиталовложения в программу EELV прежде, чем носитель достигнет «рабочего состояния». Хотя первые пуски обеих ракет должны состояться уже в этом году, должностные лица МО говорят, что потребуются несколько лет, чтобы доказать надежность каждой системы.

В октябре 1998 г. Boeing и Lockheed Martin получили по 500 млн \$ на разработку собственных вариантов носителя EELV. Кроме того, Boeing получил 18 контрактов на запуск на общую сумму 1377,9 млн \$. Девять других контрактов на сумму 649 млн \$ достались Lockheed Martin. Позже Boeing перехватил два контракта своего конкурента и получил 141 млн \$ из «призового фонда» на демонстрационные запуски мощной тяжелой версии EELV. Для завершения разработки Boeing потратил из собственных фондов 1,5 млрд \$, а Lockheed Martin – 750 млн \$. Обе фирмы (и в особенности – Lockheed) не ожидают никаких «чудес окупаемости» вплоть до 2010 г.

По материалам Lockheed Martin, Boeing, Spaceflight Now и интернет-сайта www.space-launcher.com

Метановый проект «Волга»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

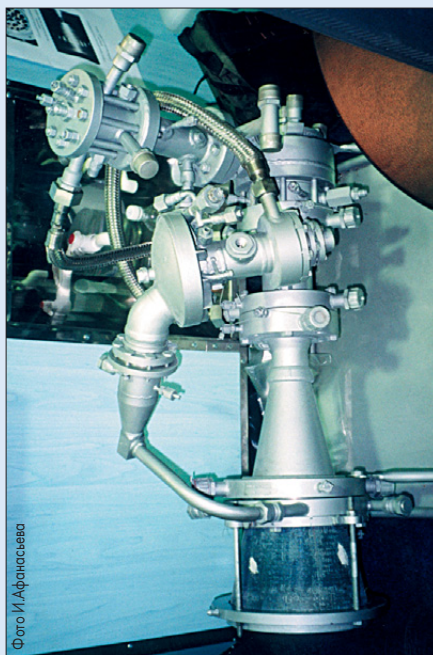
22 марта четыре европейские (Snecma Moteurs, Франция, Astrium GmbH, Германия, Volvo Aero, Швеция, и Techspace Aero, Бельгия) и три российские фирмы (НПО «Энергомаш» имени В.П.Глушко, КБ химавтоматики имени С.А.Косберга и ИЦ имени М.В.Келдыша) сообщили о подписании «Меморандума о намерениях» по поводу совместного исследования и разработки многоразового кислородно-метанового ЖРД «Волга» для перспективных европейских космических транспортных систем будущего.

Пока основные черты двигателя еще не сформированы и участники программы говорят о них не очень определенно. Российские специалисты сообщают об изучении ЖРД тягой 10–30 тс, хотя европейцы мечтают о тяге в 400 тс и ресурсе в 50 полетов. Предполагается, что Центр Келдыша займется концепцией, КБХА сделает камеру сгорания, а НПО «Энергомаш» – турбонасосный агрегат будущего двигателя. Целевое назначение разработки тоже не ясно, однако, по некоторым сведениям, ЖРД будет установлен на многоразовом возвращаемом ускорителе для европейских РН, созданных после Ariane 5 [1].

По мнению обозревателей, это одна из самых значительных международных программ по созданию двигателя нового поколения, с помощью которого в будущем можно будет значительно удешевить запуск спутников на орбиту.

В основу проекта легли в основном наработки российских предприятий (НК №17/18, 1998, с.42-45). По словам руководителя разработки метановых двигателей в Центре Келдыша Германа Калмыкова, ракеты на основе «Волги» позволят сделать коммерческие запуски в космос на порядки дешевле. Он подчеркнул, что в рамках программы будут разрабатываться не только ЖРД нового поколения, но и РН нового типа. «Это гигантский проект, который завершится не ранее 2015–2018 гг., – говорит Калмыков. – Ничего подобного в других странах нет.* Мы умеем делать очень большие двигатели, каких не делает никто в мире. В США были подобные разработки, но то были двигатели несравнимого класса, поэтому европейские космические компании решили ориентироваться на нас».

* В Японии консорциум фирм под руководством компании Ishikavazima Harima Heavy Industries (IHI) создает РН средней грузоподъемности GX (J-1 Upgrade), на второй ступени которой будет установлен кислородно-метановый ЖРД тягой около 10 тс (НК №2, 2001, с.54).



Кислородно-метановый ЖРД Центра Келдыша для исследования элементов камер крупномасштабных метановых двигателей



Двухступенчатый носитель с возвращаемым крылатым жидкостным ускорителем и одноразовой криогенной ступенью – центральным блоком от Ariane 5

проект
Aerospace-Matra

По словам главы российского представительства Snecma Moteurs Константина Давидовфа, «европейские эксперты изучили разработки Центра Келдыша и пришли к положительному заключению о перспективах «Волги»».

Стороны отказались разглашать финансовые детали договора до его подписания. Один из экспертов «Энергомаша» оценил проект в 50 млн \$, сославшись на то, что разработка РД-191 для перспективной ракеты «Ангара», создаваемой ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, обошлась в 10 млн \$. «РД-191 является развитием уже существующих двигателей, а «Волга» – принципиально новая разработка. Поэтому она будет стоить, как минимум, в пять раз дороже», – пояснил он [2].

Европейцы несколько иного мнения по поводу затрат. Они говорят, что за три года первой фазы работ партнеры планируют потратить 20 млн евро на разработку тактико-технического задания и технологий, необходимых для создания двигателя; еще два года будут нужны на создание демонстрационного образца. На завершение разработки и сертификацию ЖРД необходимы еще 200 млн евро. При достаточном финансировании «Волга» будет готова к 2009 г. Разработка может быть представлена на Совете ЕКА в июне этого года в рамках пересмотренной «Программы подготовки к будущим РН» [1].

Источники:

1. www.space-launcher.com
2. www.vedomosti.ru

Рулевой двигатель для носителей второго поколения

И.Черный. «Новости космонавтики»

28 марта Центр космических полетов имени Дж.Маршалла (Хантсвилл, Алабама) начал огневые испытания ЖРД нового поколения для реактивной системы управления. Работы ведутся в рамках «Космической пусковой инициативы» SLI (Space Launch Initiative) – широкомасштабной научно-исследовательской программы NASA по созданию безопасных, надежных и экономически эффективных транспортных космических средств второго поколения (НК №3, 2002, с.41).

Специализация двигателя, разработанного фирмой TRW Space and Electronics (Редондо-Бич, Калифорния), – управление верхними ступенями многоразовых носителей и их маневрирование в космосе, в т.ч. стыковка, сход с орбиты, грубая и точная ориентация аппарата.

«Центр Маршалла уже много лет участвует в работах в области двигательных установок (ДУ) для РН и КА, – говорит Роберт Чемпьюн (Robert Champion), руководитель проекта маршевых и вспомогательных ДУ для программы SLI. – Нынешние тесты непосредственно способствуют совершенствованию ДУ для носителей многократного использования».

По требованиям программы SLI, Центр изучает несколько конструкций ЖРД, работающих на различных топливных комбинациях, включая жидкий кислород (ЖК) в качестве окислителя и жидкий водород (ЖВ) или этиловый спирт в качестве горючего. Использование нетоксичных компонентов топлива позволяет упростить процесс создания и испытаний двигателя, понизить стоимость разработки и в результате получить ЖРД, которому требуется меньше времени на диагностику и ремонт в период межполетного обслуживания носителя.

Программа стендовых испытаний включает 30 прожогов. Впервые в Центре тестируется двигатель с элементами технологии SLI; в данном случае он работает на топливе ЖК + ЖВ.

«[Такая] комбинация одна из наиболее энергетически эффективных для обычных ЖРД, – говорит Чемпьюн. – Хотя ЖВ имеет множество недостатков, [в частности] он должен храниться при экстремально низких температурах. Проверая различные топлива, мы сможем определить, какое из них лучше всего удовлетворяет требованиям для ДУ многоразовых носителей».

Испытуемый двигатель – двухрежимный. Он функционирует при тяге 11.3 и 453.6 кгс (25 и 1000 фунтов), сочетая в себе два ЖРД. Малая тяга позволяет проводить ориентацию КА и точное маневрирование, а большая используется для входа в атмосферу и межорбитальных переходов.

По материалам Центра Маршалла

Испытания криогенных ступеней для Ariane 5

12 марта в Здании вертикальной сборки РН на космодроме Куру во Французской Гвиане компания Arianespace и агентство CNES начали демонстрационные испытания процессов сопряжения и эксплуатации новой криогенной верхней ступени ESC-A (НК №3, 2002, с.47) для ракеты Ariane 5. Заправочный макет ступени, изготовленный консорциумом Astrium, установлен на наземном имитаторе Ariane 5, который смонтирован на мобильной пусковой платформе №2, оснащенной системой заправки верхней ступени криогенными компонентами топлива. В конце марта на стартовом комплексе ELA-3 планируется провести «мокрый прогон», включая заправку ступеней, наддув и дренаж топлива.

Первый полет Ariane 5 с верхней ступенью ESC-A должен состояться в августе 2002 г. Ракета сможет вывести ПГ массой 10 т на переходную к геостационарной орбите (ПГО). Ступень ESC-A оснащена кислородно-водородным ЖРД HM-7B компании Snecma Moteurs с третьей ступени (H10-3) РН Ariane 4.

Для дальнейшего увеличения массы ПГ (до 12–15 т) Ariane 5 будет оснащена ступенью ESC-B с новым криогенным двигателем Vinci. Первый полет этого варианта носителя намечен на середину 2006 г.

Vinci – первый в Западной Европе ЖРД «расширительного цикла» (expander-cycle)* 14 компаний из 11 европейских стран, включая Astrium, FiatAvio, Techspace

* К двигателям подобного типа относятся RL-10 (США), LE-5A (Япония) и РД-0146 (Россия) (НК №12, 2001, с.58).

Aero и Volvo Aero, ведут разработку этого двигателя по «фиксированному» бюджету в 400 млн евро; примерно 50% объема финансирования освоит Snecma. Позже Vinci будет продаваться Arianespace по той же цене, что и нынешний HM-7B. Программа была инициирована ЕКА в середине 1998 г. и получила одобрение в ноябре 2001 г. на совещании министров в Эдинбурге.

22 февраля фирма Snecma Moteurs сообщила о начале подготовки к трехмесячной кампании по автономным наземным испытаниям турбонасосного агрегата (ТНА) жидкого водорода (ЖВ), создаваемого для криогенного двигателя Vinci. В конце марта на стендах предприятия в Верноне (про-

28 февраля в рамках проекта Herakles началось слияние отделения фирмы Snecma Moteurs в Бордо-ле-Элан (Bordeaux-Le-Hailan, Франция) с отделением SNPE, занимающимся материалами для энергетики. Новая компания Snecma Propulsion Solide будет специализироваться на разработке и производстве РДТТ для коммерческих носителей Ariane 5, стратегических (M45, M51) и тактических ракет и теплозащитных КМ для применения в авиации, ракетно-космической технике и промышленности. Председателем и главным исполнительным менеджером предприятия назначен Мишель Ларош (Michel Laroche), бывший технический вице-президент Snecma Moteurs. – И.Б.

винция Нормандия, Франция) будет испытан насос, имеющий всего 18 элементов, включая моноблочный титановый ротор, изготовленный с использованием технологии изостатического прессования металлического порошка, раз-

Расчетные характеристики двигателя

Параметр	Значение
Тяга в вакууме	180 кН (18.4 тс)
Удельный импульс	464 сек
Давление в камере	60 атм
Степень расширения	240
Соотношение компонентов	5.8:1
Расход окислителя (ЖК)	33.7 кг/с
Расход горючего (ЖВ)	5.8 кг/с
Частота вращения вала ТНА окислителя	19.5 тыс об/мин
Частота вращения вала ТНА горючего	90 тыс об/мин
Мощность турбины ТНА окислителя	350 кВт
Мощность турбины ТНА горючего	2400 кВт
Высота двигателя	4.2 м
Диаметр среза сопла	2.15 м
Общая масса двигателя	550 кг

рабатываемой совместно с Россией. Он сможет поднять давление ЖВ до 250 атм. Испытания турбонасоса жидкого кислорода (ЖК), который делает компания FiatAvio, начнутся в июне.

Натурные испытания ЖРД будут проводиться параллельно в Верноне (горизонтальные тесты в начале 2003 г.) и в Центре DLR в Лампольдсхаузене, Германия (прожиги в вакууме в вертикальном положении, середина 2003 г.).

Vinci имеет отдельные ТНА окислителя и горючего и раздвижной сопловой насадок из углерод-углеродного композитного материала (КМ).

С использованием www.space-launcher.com и проспекта Snecma Moteurs (Edition novembre 2000)

Премия Правительства

Постановлением Правительства РФ от 21 марта 2002 г. №175 Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2001 г. присуждены следующим коллективам космической отрасли:

- Губертову Арнольду Михайловичу, заместителю директора, Десятову Андрею Викторовичу и Иванову Анатолию Васильевичу, начальникам отделений, Петрову Анатолию Ивановичу, ведущему научному сотруднику, Реброву Сергею Григорьевичу, начальнику сектора ФГУП «Исследовательский центр им. М.В.Келдыша»; Баушеву Борису Николаевичу, начальнику лаборатории, и Коротееву Анатолию Анатольевичу, заместителю директора государственного научного учреждения «Государственный НИИ прикладной механики и электродинамики Московского государственного авиационного института (технического университета)»; Герасимову Юрию Ивановичу, ведущему научному сотруднику, Романову Сергею Юрьевичу, начальнику отделения, Соколову Борису Александровичу, заместителю генерального конструктора АО «РКК «Энергия» им. С.П.Королева»; Дмитриеву Александру Сергеевичу, директору Центра высоких технологий Московского энергетического института (технического университета); Залетину Сергею Викторовичу и Падалке Геннадью Ивановичу, инструкторам-космонавтам-испытателям РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина; Копятевичу Ростиславу Михайловичу, начальнику лаборатории ФГУП «Центральный НИИ маши-

ностроения»; Постоюку Евгению Ивановичу, начальнику отделения КБ «Салют» ФГУП «ГКНПЦ им. М.В.Хруничева», – за разработку новой методологии, научно-техническое обеспечение и проведение комплекса теплофизических экспериментов в условиях микрогравитации на орбитальной станции «Мир» и внедрение их результатов в совершенствование энергосистем на Международной космической станции и космических станциях будущих поколений.

Халимановичу Владимиру Ивановичу, руководителю работы, главному конструктору – начальнику отделения, Зимину Ивану Ильичу, начальнику производства, Козловой Галине Михайловне, бывшему начальнику сектора, Курбатову Евгению Михайловичу и Подшивалову Сергею Федоровичу, начальникам секторов, Лаврову Виктору Ивановичу, начальнику отдела, Пономареву Юрию Николаевичу, ведущему инженеру-конструктору, Травкину Валерию Александровичу, начальнику цеха, Шелудько Вячеславу Григорьевичу, заместителю генерального директора ФГУП «НПО прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева»; Абросимову Юрию Вячеславовичу и Баталину Николаю Николаевичу, начальникам отделов КБ «Салют» ФГУП «ГКНПЦ им. М.В.Хруничева»; Заваруеву Владимиру Андреевичу, доценту, и Кудрявину Льву Александровичу, заведующему кафедрой Московского государственного текстильного университета им. А.Н.Косыгина; Котову Александру Николаевичу, заместителю начальника управления, начальнику отдела Росавиакосмоса; Тес-

тоеву Николаю Алексеевичу, исполнителю директору ГУП «НПО ПМ – Развитие», – за разработку крупногабаритных бортовых и наземных антенных систем спутниковой связи и создание технологий их производства.

- Зубареву Юрию Борисовичу, руководителю работы, член-корреспонденту РАН, директору, Дотолеву Валерию Григорьевичу, начальнику лаборатории, Цирлину Игорю Самуиловичу, заместителю директора ФГУП «НИИ радио»; Антонову Борису Дмитриевичу, начальнику ФГУП «Космическая связь»; Архипову Сергею Сергеевичу, главному редактору, Богданову Виталию Анатольевичу, председателю совета директоров, Быкову Николаю Ивановичу, техническому директору, Кожевникову Сергею Витальевичу, продюсеру, Кулешову Михаилу Владиславовичу, генеральному директору АО «Русское радио – Евразия»; Афанасьеву Григорию Анатольевичу, финансовому директору ООО «РМБ – лизинг»; Логинову Николаю Андреевичу и Павлову Василию Илларионовичу, руководителям департаментов Министерства Российской Федерации по связи и информатизации; Мусад-Заде Рафаэлю Агаджавдовичу, генеральному директору АО «Информкосмос»; Сарьяну Вильяму Карловичу, заместителю генерального директора АО «ТВ-Информ»; Севастьянову Олегу Владимировичу, директору представительства корпорации «МС-МАКС интернейшнл», – за создание новой общероссийской радиовещательной сети (проект «Русское радио»). – И.Л.

Российский ракетоплан

для прыжков в космос

А.Копик. «Новости космонавтики»
Фото автора

14 марта на Экспериментальном машиностроительном заводе (ЭМЗ) имени В.М.Ясищева (Жуковский Московской обл.) состоялась демонстрация полноразмерного макета отечественного многоразового аппарата для космического туризма С-XXI (НК №2, 2002, с.61).

Разработка корабля для кратковременных космических полетов ведется конструкторами КБ ЭМЗ по заказу ЗАО «Суборбитальная корпорация». В качестве носителя С-XXI будет использоваться самолет М-55 «Геофизика», также разработанный на ЭМЗ. Организацией космических туров займется американская корпорация Space Adventures.

В работе над кораблем задействованы ЦАГИ и ЛИИ имени М.Громова в Жуковском, ЦНИИмаш, московский Институт авиационных материалов, НПО «Молния», ряд институтов, разрабатывающих электронные системы, а также Институт медико-биологических проблем, где кандидаты на полет будут проходить предварительное медицинское обследование. НПО «Звезда» разрабатывает скафандры и катапультируемые кресла (запасную систему аварийного спасения) для пилота и туристов. На С-XXI будут применены защитные покрытия, которые использовались ранее для «Бурана».

Космический модуль – это выполненный по схеме «бесхвостка» гиперзвуковой ракетоплан с ракетным двигателем твердого топлива и трехопорным шасси с носовой опорой.

Весь полет от старта до приземления займет около часа. Корабль длиной 8 м позволит

иметь на борту экипаж из трех человек – одного пилота и двух туристов. С-XXI будет размещен на фюзеляже самолета «Геофизика», который поднимет корабль на высоту 17 км. Затем на скорости 750 км/ч модуль, закрепленный на специальной поворотной платформе, поднимается и устанавливается на расцепочный угол, т.е. под углом к вектору скорости системы, так чтобы создать угол атаки. Происходит размыкание замков – и под действием аэродинамической силы аппарат отходит от самолета. Первоначально предполагалось использовать для этой цели двигатели, но от этой идеи впоследствии отказались из-за экономии веса. После отхода самолета-носителя на безопасное расстояние автоматически осуществляется запуск двигателя модуля. Аппарат набирает высоту, постепенно увеличивая угол тангажа. Величина и темп нарастания перегрузки оптимизируется траекторией набора высоты. Максимальная перегрузка – 3.5 единицы.

В качестве разгонной двигательной установки применяется РДТТ с канално-щелевым зарядом смесового топлива (удельный импульс до 290 сек). При запуске двигателя используются замедлители воспламенения для уменьшения темпов нарастания тяги и соответствующей ей продольной перегрузки. На первом этапе эксплуатации применяется существующий двигатель постоянной тяги, впоследствии возможно использование специально разработанного двигателя с уменьшенной массой.

К концу работы разгонного двигателя модуль достигнет высоты более 50 км и скорости около 1600 м/с с углом наклона траектории около 60°, израсходовав 1600 кг топли-

Основные данные АКС М-55-С-XXI

Самолет-носитель М-55Х

Экипаж	1 пилот
Силовая установка:	
– двигатель	ТРДД ПС-30-В12
– тяга взлетная, кг	2 × 5000
Габариты самолета, м:	
– длина	22.87
– размах крыла	37.5
– высота	4.83
Массы и нагрузки (макс.), кг:	
– взлетная	24500
– целевая нагрузка	3500
– топливо	2500
Летно-технические характеристики:	
– практический потолок, км	20.4
– максимальная скорость, км/ч	800 (M=0.75)
– крейсерская скорость, км/ч	700...785
Базирование	Бетон II кл. (L=1800 М, В=42 м), H≤4000 м, T=-40...+60°C

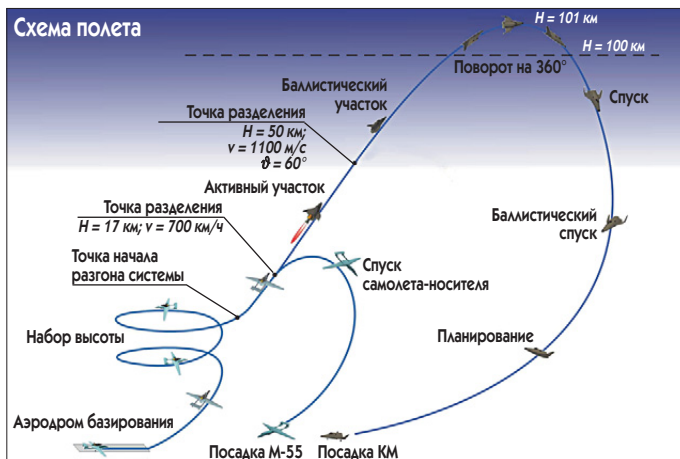
Космический модуль

Экипаж	1 пилот + 2 пасс.
Силовая установка:	
– разгонный двигатель	РДТТ
– тяга макс., кг	6300
Габариты модуля, м:	
– длина	7.7
– высота	2.02
– размах крыла	5.58
Массы и нагрузки, кг:	
– стартовая	3500
– экипаж и снаряжение	300
– силовая установка	1700
Траекторные характеристики:	
– высота полета, км	до 101
– скорость полета, км/ч	до 5200
– перегрузка	до 4.5
Посадочная скорость, км/ч	220
Потребная длина ВПП, м	1000

ва. Далее модуль летит по баллистической траектории, набирая высоту с потерей скорости и уменьшением угла наклона траектории.

Туристы поднимутся выше стратосферы (более чем на 100 км над Землей) и ощутят невесомость в течение 3–5 минут. Аппарат повернется на 360° (с угловой скоростью порядка 5° в секунду), выполняя фигуру «бочка», для того чтобы пассажиры смогли насладиться различными видами через иллюминаторы кабины.

После достижения апогея (>101 км) аппарат летит по нисходящей ветви баллистического участка траектории, увеличивая скорость и отрицательный угол наклона траектории. По мере увеличения крутизны траектории при снижении растет угол атаки, и в плотные слои атмосферы С-XXI входит с углом атаки около 60°. Управление пространственным положением модуля на баллистическом участке – с помощью микродвигателей системы ориентации.



Демонстрация макета С-XXI на ЭМЗ имени В.М.Ясищева

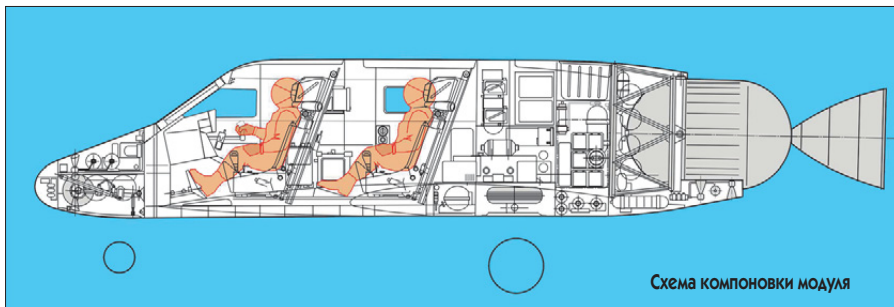


Схема компоновки модуля

На высоте около 40 км начинается аэродинамическое торможение корпусом аппарата с постепенным уменьшением угла атаки. Благодаря относительно небольшой скорости входа (около 1150 м/с) и небольшой нагрузке на крыло, суммарная перегрузка при торможении не превышает 4 единицы.

На высоте ниже 25 км активное торможение заканчивается, траектория становится более пологой, и модуль снижается на режиме максимального качества, переходя на дозвуковую скорость. Планирующая посадка на аэродром производится в автоматическом режиме. Аэродинамические поверхности обеспечивают управляемый спуск с возможностью выполнения маневра по выбору места посадки. Посадка со скоростью 220 км/ч будет выполняться «по-самолетному» – на выпускаемые шасси. Корабль будет способен совершать посадку на аэродром второй категории с посадочной полосой не более 1,8 км. Вообще требования к длине полосы возникают не столько из-за длины пробега модуля при посадке, сколько из-за длины разбега М-55 с С-XXI при взлете. В качестве альтернативы возможен вариант посадки аппарата на парашюте.



Корреспондент *НК* встретился с президентом «Суборбитальной корпорации» **Сергеем Костенко** и задал ему несколько вопросов.

– *Сергей Валерьевич, почему именно в России возможно осуществление такого проекта раньше, чем в других странах?*

– Проекты аппаратов для космического туризма делаются и на Западе. Однако в данный момент российские разработки находятся впереди всех. Это связано с тем, что в России имеются уникальные технологии и специалисты. В частности, именно ЭМЗ им. В.М.Мясищева был одним из головных предприятий, создававших космический челнок «Буран». Кроме того, этот завод обладает большим опытом перевозки на самолетах крупногабаритных грузов. То есть, имеется технологическая база, которая позволит без особого труда вывести космический челнок на заданную высоту.¹

У российской разработки есть и другие плюсы: низкая стоимость, несопоставимая со стоимостью западных разработок, и сроки исполнения проекта, которые в России гораздо короче. На сегодня уже имеется макет аппарата в натуральную величину, сделанный не просто «из головы», а на основании очень детальных аэродинамических, баллистических и прочих расчетов. Уже проработаны основные узлы и агрегаты.

С целью исследования спроса на услуги космического туризма корпорация Space Adventures совместно с Harris Interactive в прошлом году провела опрос общественного мнения среди 2022 респондентов в США и Канаде. Были получены следующие статистические данные:

- 51% хотели бы полететь в космос;
 - 19% желают участвовать в космической деятельности;
 - 86% готовы совершить туристическое путешествие в космос.
- Мотивации желающих полететь в космос выглядят следующим образом (в приоритетном порядке):
- посмотреть на Землю из космоса;
 - полюбоваться космическими видами из космоса;
 - просто побывать в космосе;
 - побывать на борту космической станции;
 - побывать в состоянии невесомости.

Маркетинговые исследования компании позволили сделать вывод, что при цене билета на суборбитальный полет в 100 тыс \$ ежегодно более 10 тыс человек (а это 1 млрд \$ (!) годового дохода) готовы воспользоваться этой услугой.

– *Когда состоится первый полет?*

– Первые полеты С-XXI запланированы на 2004–2005 гг. В дальнейшем предполагается построить еще 6–7 космических модулей, которые смогут обеспечить несколько полетов в неделю. Предположительно билет на С-XXI будет стоить около 100 тыс \$, т.е. в 200 раз меньше, чем заплатил за свой полет в космос Деннис Тито.

В том, что клиенты на суборбитальные полеты найдутся, мы не сомневаемся. Мы проводили достаточно глобальные исследования рынка космического туризма, которые показали, что количество желающих

полететь на суборбитальном корабле измеряется даже не сотнями, а тысячами. На сегодняшний день уже более 100 человек оставили свои депозиты на будущие суборбитальные полеты.²

– *Какие средства необходимы для реализации проекта и какой вы ожидаете период окупаемости?*

– Этап разработки и отработки проекта мы оцениваем в 10 млн \$. В него входят: создание нескольких прототипов для проведения испытаний и отработки различных систем, создание летного экземпляра и несколько демонстрационных пусков. Уже в первых запусках мы планируем отправлять в космос туристов. Самолет М-55 на этом этапе мы предполагаем брать в лизинг. На втором этапе требуется 60 млн \$. Эти средства необходимы для создания 6–7 космических модулей и на покупку самолета. Окупить проект мы планируем через 1,5–2 года после начала полноценной коммерческой эксплуатации системы.

Американская авиакомпания US Airways 14 марта объявила, что предложит своим постоянным клиентам необычный приз. Тех, кто налетает на самолетах компании 16 млн км (10 млн миль), бесплатно отправят в космос. Она уже заключила контракт об организации суборбитальных полетов с компанией Space Adventures.

– *Извоз космических туристов будет единственной статьей доходов вашей компании?*

– Нет, не единственной. Помимо суборбитальных прогулок состоятельных космических туристов, аппарат предполагается задействовать в научных и прикладных целях, например для проведения медицинских экспериментов или мониторинга земной поверхности. Другими статьями станут реклама и спонсорство.

– *Насколько безопасны будут полеты на вашей системе, ведь космические туристы – это не только не военные летчики-испытатели, но даже и не гражданские космонавты?*

– Действительно, вопрос безопасности при выполнении полетов для нас наиглавнейший. Поэтому мы тщательно самым образом испытываем и отработываем все узлы и системы, используем уже отработанные «бурановские» технологии. Помимо самолетной посадки аппарата, может использоваться посадка с помощью управляемого парашюта-крыла. У каждого члена экипажа, в дополнение к основной система жизнеобеспечения, есть персональная. Во внештатных ситуациях предусмотрено катапультирование всего экипажа.³

¹ В России и в мире существуют и другие высотные самолеты с грузоподъемностью того же порядка, что и М-55, но они не могут нести пилотируемые аппараты «сверху», т.е. не обеспечивают условий экстренного катапультирования экипажа в аварийных ситуациях.

² Особенность внесенных туристами на депозит денег в том, что их нельзя потратить на разработку или строительство аппарата, но под эти деньги компания может привлечь инвестиции.

³ При возникновении аварийной ситуации вводится в действие комбинированная система, обеспечивающая спасение экипажа в течение всего совместного полета, на начальном и конечном участках автономного полета (число Маха до 2,5, высота до 25 км). Члены экипажа в модуле располагаются на катапультируемых креслах и одеты в скафандры. Катапультирование производится следующим образом: подрыв пирожнура образует в крыше модуля отверстие, через которое поочередно катапультируются оба туриста, затем отстреливается люк над головой пилота – и катапультируется он. Если авария происходит на этапе полета связи, то самым последним катапультируется пилот М-55.



А.Марков
специально для «Новостей космонавтики»

Подобно многим знаменитостям, фон Браун тщательно контролировал то, что публика узнавала о нем. Его история пересказывалась многими биографами; иногда он сам излагал ее в автобиографиях. Когда это соответствовало его интересам, он излагал факты по-своему – почему нет? Политические деятели и кинозвезды делали это всегда. Но один факт непреложен: он создал ракету, с помощью которой земляне добрались до Луны.

«Лунетта» – Куммерсдорф

Вернер фон Браун родился 23 марта 1912 г. в прусском городе Вирзиц в семье барона Магнуса фон Брауна и баронессы Эмми фон Квисторп. До школы воспитанием Вернера занималась мама – учила его языкам, игре на пианино и привила манеры, позже названные «шармом фон Брауна», которые помогли ему достигать поставленных целей.

С переездом в Берлин в 1923 г. Вернера отдали во французскую гимназию, где, занимаясь лишь «забавами» (построил автомобиль-ракету – ящик, движимый фейерверковыми шашками, на «огневые испытания» которого сбегались полицейские), он стал второгодником. В 1925 г. Вернера отправили в интернат. В 1926 г. он прочел книгу Г.Оберта «Ракета в межпланетное пространство», а в 1927 г. вместе с одноклассниками построил обсерваторию.

В 1927 г. в Германии было образовано Общество межпланетных сообщений (VfR), а Браун написал рукопись «Лунетта» – фантастический проект орбитальной космической станции. В 1928 г. он посещает собрания VfR, переписывается с членом общества В.Леем. Летом 1929 г. в Берлин приехал ведущий ракетный теоретик Герман Оберт, чтобы проконсультировать фильм Ф.Ланга «Женщина на Луне». Среди подсобных рабочих в павильоне киностудии Ufa в летние каникулы был и 17-летний Вернер фон Браун.

В апреле 1930 г., вернувшись в Берлин, он поступил в Высшую техническую школу. И тогда же, весной 1930 г., Берлинский химико-технический государственный институт (ХТГИ) предложил VfR помощь в завер-

«Мы – номер один на взлетно-посадочной полосе»

К 90-летию Вернера фон Брауна (1912–1977)

шении работ по патентованию камеры ЖРД Оберта. В.Лей познакомил с ним фон Брауна. Вернера назначили экскурсоводом 1-й ракетной выставки VfR в Берлине, а в мастерских ХТГИ он вместе с К.Риделем и Р.Небелем занимался с камерой Оберта, испытания которой успешно прошли 23 июля 1930 г.

В сентябре 1930 г. из-за экономического кризиса в Германии найти работу и жилье было невозможно. Знаменитый «Ракетодром» (Raketenflugplatz), открытый VfR, стал спасением для коллектива молодых ракетчиков. Бесплатный теплый угол бывшей казармы, с заросшим сорняками клочком земли стал их прибежищем. Один из активных членов команды – студент Браун.

Версальский договор обрек Германию на поиск форм оружия, не запрещенных его условиями. К октябрю 1932 г. начальник Отдела боеприпасов и баллистики Армейской инспекции вооружений (AWB) полковник Карл Э. Беккер и руководитель разработок жидкостно-реактивных снарядов при AWB капитан Вальтер Р. Дорнбергер создали экспериментальную станцию в Куммерсдорфе. Браун продолжал учебу в Берлинском университете Фридриха-Вильгельма, будучи

Пеенемюнде – Уайт-Сэндз

1935–36-е – годы «Золотого века Люфтваффе», богатейшего ведомства рейха. Авиаторы мечтали о ракето-самолетах, а Беккер с Брауном это использовали: фонды Геринга резко продвинули строительство нового центра и, кроме летного поля и цехов Люфтваффе («Пеенемюнде-Запад»), на Узедоме вырос и Центр разработки ракет («Пеенемюнде-Восток»).

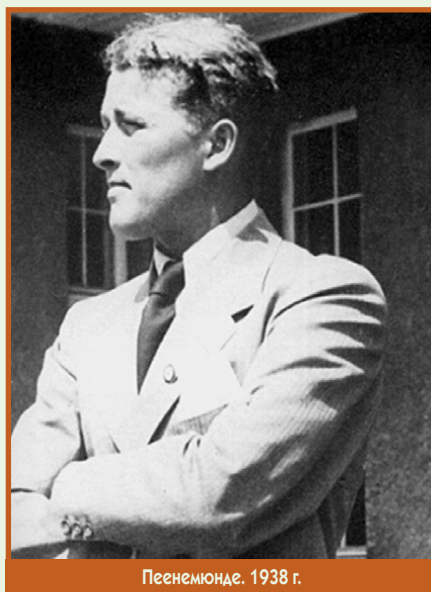
В 1937 г. фон Браун – технический директор Центра. В 1936–38 гг. были испытаны А-3 и А-5. В марте 1939 г. Центр посетил Гитлер, но не проявил интереса к увиденному. И несмотря на равнодушие верхушки рейха, Рейхсвер полулегально, под прикрытием главного инспектора по архитектуре Германии А.Шпеера, продолжил крупномасштабные работы по ракетной тематике в Пеенемюнде, что отвлекало фонды от других военных проектов.

Более 2,5 лет команда Брауна-Дорнбергера создает ракету А-4, способную перенести 1 т взрывчатки на 300 км. 3 октября 1942 г. – первый успешный пуск. С середины 1943 г. фюрер заинтересовался новым оружием, и 7 июля Шпеер – уже министр вооружений Рейха – привозит ракетчиков в ставку. Гитлер потрясен новой информацией и приказывает: считать Пеенемюнде самым важным объектом. В 1944 г. началось производство А-4 (V-2) на подземном заводе Миттельверк в горах Гарца.

Какое-то время шеф СС Гиммлер склонял фон Брауна перейти в его ведомство и после отказа санкционировал его арест, который состоялся 15 марта 1944 г. Обвиняемые Браун, Ридель и Греттруп («...скептически отзывались о ходе войны и ставили мечты о космическом полете выше развития А-4 как оружия рейха») томились в заключении, пока Шпеер не добился их освобождения. Но над Брауном нависла угроза посерьезней. В окружении фюрера были специалисты, понимающие, во что выльется ракетная «афера». Шпеер вспоминал: «Гитлер на протяжении 6 недель не раз возвращался к этой истории и с угрюмым видом заявлял, что, желая оказать мне любезность (освободив ракетчиков), он попал в весьма затруднительное положение».

Сегодня известно, что военный результат V-2 был минимален, а вот материальный ущерб военному потенциалу Рейха – существенен. Тем не менее 8 сентября 1944 г. первая А-4 полетела на Лондон.*

2 мая 1945 г. фон Браун с ближайшими сотрудниками сдались армии США. Научно-техническая группа полковника Х.Топфоя оценила «новое оружие» Германии, и «ко-



Пеенемюнде. 1938 г.

включен с 1 октября 1932 г. Дорнбергером в группу анализа технической документации.

В 1934 г. докторант Университета руководит опытной площадкой «Куммерсдорф-Запад». К концу года группа Брауна-Дорнбергера провела испытания ЖРД двух ракет – А-1 и А-2 весом по 150 кг и тягой по 300 кг. К 1935 г. команда выросла до 80 членов и проводила стендовые испытания ЖРД с тягой 1,0–1,5 т.

Близость к Берлину не удовлетворяла требованиям секретности. Отец Брауна советует устроить новый ракетный полигон в устье реки Пеене, у рыбацкой деревеньки Пеенемюнде на о-ве Узедом в Балтийском море, где еще дед Вернера охотился на уток.

* Кстати, после войны англичане получили свою долю немецкого «ракетного наследства», и в 1951 г. фон Браун – уже член Британского межпланетного общества, а в 1961 г. оно же награждает его золотой медалью «За выдающиеся достижения в развитии ракетной техники».

манду» с ракетами, деталями и документацией переправили в Форт-Блисс (Техас). Пять лет, с 1945 по 1949 гг., они обучали американцев запускать А-4.

Главным испытанием для ракетчиков стали не суровые условия полигона, а обязанность собирать лишь свои А-4, не создавая ничего нового: «Нас положили на лед в то время, когда другие продвигают наши разработки». И когда срок контракта с армией истек, команда Брауна отказалась его продлить, требуя изменения условий жизни и воссоединения с семьями. Семьи перевезли в США, условия улучшили. 1 марта 1947 г. фон Браун женился в Германии и вернулся в Америку с женой и родителями.

В Уайт-Сэндзе шли пуски по проектам Hermes, Vimpreg-WAC, но ракеты еще мало кого интересовали. Это время было материально трудным для Брауна. На его содержание – собственная семья и семья погибшего в 1944 г. К.Риделя. Нужно было помогать и друзьям, оставшимся в разоренной Европе, и Браун отправлял продовольственные посылки Г.Оберту и Р.Небелю.

К 1948–49 гг. стало ясно: полигон Уайт-Сэндз уже не отвечает потребностям ракетной программы и требуется новый научно-технический центр. Однако выбрать для него место было непросто: многие в США с гневом смотрели на поселение недавних врагов на своей территории.

«Большой скачок»

Городок Хантсвилл площадью 4 кв. мили лежал у родника Большой скачок. Во Вторую мировую в местном оружейном арсенале Redstone работало 20000 человек. Но война кончилась, и арсенал закрыли. Сенатор от Алабамы, уроженец Хантсвилла Д.Спаркман был озабочен безработицей на заводах.

Генерал Х.Тофтой услышал об этом и прилетел в Пентагон. Карта Хантсвилла, которую он смог найти, не помещалась на стене. Тофтой раскатал ее на полу в кабинете генерала М.Риджуэя и, ползая по ней на четвереньках, объяснял, как будут использованы земельные участки, после чего сказал: «Я на коленях (в прямом и фигуральном смысле) прошу дать мне это место». И команда Брауна двинулась в штат Алабама.

Интерес к ракетам разбудила война в Корее. 10 июля 1950 г. фон Браун, технический директор Отделения оперативных разработок дальних управляемых ракет арсенала Redstone с тысячным персоналом, приступает к разработке ракеты для доставки атомного заряда на 800 км. И строит на холме в окрестностях Хантсвилла свой дом на государственную ссуду в 61 \$ в месяц.

Когда Браун прибыл в арсенал, перед ним выложили кучу бумаг и проблему: около 200 секретных патентов Роберта Х. Годдарда, умершего 10 сентября 1945 г. Защитники «интересов пионера» предъявили иск правительству, по которому оно, завершив пуски V-2, не могло более строить ракеты в США в нарушение «патентного права Годдарда».

Фон Браун, оценив патенты, обнаружил в них ущемление и прав США, и прав немецкой командой, запатентовавшей многие устройства раньше Годдарда. Рапорт фон Бра-

уна развязал военным руки. Но окончательно конфликт уладил лишь через 10 лет: в 1960 г. «спонсор» и вдова Годдарда поделили 1 млн \$ «отступных» (от правительства США). А фон Браун так и получал свою зарплату – 875 \$ в месяц.

Финансирование ракетной перспективы «Арсенала», миновав корейский пик, упало до «прожиточного минимума» – военные не торопились с заказами. Фон Браун безответно взывал к руководству: «СССР наверняка не тормозит ракетные разработки!»

20 августа 1953 г. команда Брауна произвела первый пуск ракеты Redstone.

25 июня 1954 г. ВМФ и Международная астронавтическая федерация при участии фон Брауна провели обмен мнениями по поводу спутника Земли. Результат совещания – проект Orbiter (ИСЗ весом 2,5 кг, запускаемый «Редстоуном»), прозванный «Бесплатным» за смехотворную смету в 100 тыс \$. Однако в январе 1955 г. Министерство обороны не выделило и эти крохи, и «Бесплатный» умер.

Дисней – ПС-1

В октябре 1954 г. мультипликатор Уолт Дисней задумал телецикл на основе популяр-



ных статей Вилли Лея и фон Брауна, которых позвали консультантами. После премьеры 9 марта 1955 г. «Диснейленд» стал самой популярной телевизионной передачей; 42 млн зрителей в США посмотрело фильм «Человек в космосе».

В фильме «Человек и Луна» фон Браун представил свой план: сначала – постройка орбитальной станции, потом полет со станции до Луны, которую корабль только облетит (еще не известно, возможно ли прилунение).

14 апреля 1955 г. фон Браун получил гражданство США, а 17 июля 1955 г. открылся парк чудес «Диснейленд», в центральной части которого возвышалась А-4 высотой 23 м (76 футов)! Атракцион «Ракета на Луну» занимал здание за ней. «Пассажиры» входили в круглый театр с интерьером космического корабля; киноэкраны на полу и потолке показывали, как, обогнув Луну, корабль возвращается к Земле. Атракцион посещали миллионы, он стал первым «гражданским космодромом» США. У школьников

рейтинг фон Брауна измерялся двумя его автографами за один – Элвиса Пресли! О таком рейтинге не могли мечтать ни мэры, ни конгрессмены, ни сенаторы.

Во время пуска 20 сентября 1956 г. модифицированный Redstone (Jupiter-C), созданный коллективом «Арсенала» (около 2000 человек, фон Браун – директор отделения оперативных разработок Военного агентства баллистических снарядов ABMA), достиг дальности 5311 км.

В 1955–57 гг. была создана новая боевая ракета Jupiter с дальностью 2780 км. Но просьбы Брауна включить его в работу по ИСЗ оставались без ответа.

4 октября 1957 г. СССР, запустив ПС-1, начал «Великую космическую гонку». Победную эйфорию Союза фон Браун отразил зеркально: настроил свое руководство на долгую дорожную борьбу. Он предсказал, что русские будут «на коне» еще лет пять, после чего и начнется настоящая схватка. Наживкой в мышеловке страстей был маленький ИСЗ, но, когда она захлопнулась, то «добычей» оказался большой спутник – сама Луна!

В 1958–60 гг. американцы продолжали «плестись в хвосте» у СССР, лишь ракетами Брауна «отыгрывая пропущенные голы»: 31 января 1958 г. – ракетой Jupiter-C запущен 1-й американский ИСЗ Explorer-1; 3 марта 1959 г. состоялся пролет Луны «Пионером-4», запущенным модификацией «Юпитера» – Juno II (после «Луны-1», стартовавшей 2 января 1959 г.).

Дочь Брауна Маргрит просила: «Я хочу, чтобы папа купил аптеку и оставался дома с нами». Из дома он уходил, когда дети еще спали, а возвращался, когда уже спали...

Центр Маршалла – «Лунный чек»

15 сентября 1959 г. Н.С.Хрущев прилетел в Америку в ранге «председателя правительства Луны», присвоенном ему американскими газетами. Почти одновременно с его посадкой в Вашингтоне «Луна-2» доставила на Селену вымпел СССР. Его копию Никита Сергеевич привез «в чемоданчике» Эйзенхауэру «в подарок»...

1 июля 1960 г. коллектив ракетчиков Брауна в ABMA передали в NASA и переименовали в Космический центр имени Дж. Маршалла (MSFC).

Срыв беспилотного запуска Mercury-Redstone 21 декабря 1960 г. не обескуражил директора MSFC фон Брауна; отказы при испытаниях были для него «старой шляпой».

31 января 1961 г. состоялся успешный полет шимпанзе Хэма. Ни одна ракета Брауна больше не взорвется на старте и не свалится с неба, не выполнив задания.

После полета Ю.Гагарина высший национальный приоритет был отдан «Большому Сатурну».

Полет А.Шепарда 5 мая 1961 г. несколько успокоил «панику отставания». После призыва Джона Кеннеди 25 мая 1961 г. MSFC рассмотрел варианты РН на базе нового мощного двигателя F-1. По схеме «прямого полета на Луну» требовалась Nova – РН с восемью F-1 на первой ступени. И после пуска Saturn I (27 октября 1961 г.) команда Брауна получила от президента «лунный чек».

Saturn V — «Все наверх»

Спустя годы фон Браун спросили: «Если оглянуться на проект Saturn-Apollo, что у Вас оставило особый отпечаток в памяти?» — «Огромный масштаб программы и размер самого Saturn V. В системе и наземном оборудовании 9 миллионов деталей. Переведем это в доллары и перефразируем Джона Моргана — если вы узнаете, сколько стоит Saturn V, вы не позволите ему лететь!»

25 января 1962 г. «Сатурн-5» получил высший приоритет NASA. Следующий шаг — выбор модели полета к Луне: «прямой полет» или встреча на околоземной орбите? Дж.Хуболт из Центра Лэнгли предлагает встречу на лунной орбите, сокращенно LOR. Реакция Хьюстона на предложение — отрицательная: «Концепция LM не имеет герметичной взлетной ступени; сложная система управления спуском к Луне — неадекватная уловка — просто вертикальное снижение с наблюдениями пилота в визирный прибор; расхождение по весу LM Хуболта с реально предполагаемым LM более чем в 3 раза». Но Хуболт своим предложением ускорил официальные сроки выбора модели, и в августе 1962 г. MSFC и Хьюстон приняли согласованную концепцию LOR.

Непросто далось решение по числу двигателей на первой ступени PH. MSFC вначале разработал четырехдвигательную конфигурацию, но неопределенность с весом LM и тягой непроверенных до конца F-1 и J-2 в сочетании с желанием иметь запас полезного веса привела к варианту с пятью движками.

В 1962 г. Роберт Симанс, третий человек в NASA, имеющий фантастическое чутье на нужных людей, пригласил на пост зам. администратора по пилотируемому космосу доктора Джорджа Миллера, а тот привел генерал-майора Сэма Филлипса (менеджера Minuteman) на пост директора программы Apollo в штабе NASA. По мнению Брауна, приход этих руководителей на ключевые посты во многом определил победу программы.

В 1964 г. Дж.Миллер прибыл в MSFC с концепцией «все наверх»: вместо отработки каждой ступени (добавлять вторую, когда первая покажет приличный полет) уже в первый пуск Saturn V должен был пойти со всеми тремя работающими ступенями. Это рискованно (и не удалось сделать на советской Н-1), но...

В 1963 г. думали изготовить примерно 20 комплектов Apollo и Saturn V. Планировали около 10 беспилотных запусков и первые пилотируемые рейсы на низкие орбиты. «По дюйму» приближаясь к Луне, к 17-му запуску, возможно, дошли бы до первого прилунения с запасом в три полета.

Миллер это изменил. И как на это согласился MSFC? Фон Браун (великий дипломат) во всех интервью хвалит Миллера, но строить планы и делать ракету — не одно и то же. Что проще — подготовить PH к первому пилотируемому полету в 10-м запуске или в 3-м и сразу в облет Луны? Или выполнить главную задачу 17-й ракетой или 6-й? Но фон Браун не хуже нашего революционного классика понимал: шанс в «лунной гонке» дается один раз, и использовать его

нужно так, чтобы не было мучительно больно... «Немецкой команде» отступать было некуда: позади — сгоревший Берлин, впереди — только Луна.

Мобилизация умов — «Совет Apollo»

Другой важный «фронт» лунной программы (поставки, комплектация, расходование фондов и выполнение договоров) возглавлял главный «кормчий» NASA Дж.Уэбб.

Фон Браун говорил: «Строгие процедуры всеобъемлющего контроля, установленные администратором Джимом Уэббом, сыграли решающую роль в выполнении проекта Saturn V и самой программы Apollo». Заявки промышленности оценивались двумя отдельными группами, которые не знали друг друга, одобрялись только Уэббом и не могли быть изменены. Жульничеству и произволу в этой системе не оставалось места.



Вернер фон Браун и Курт Дебус

Однако шеф NASA не мог знать все; руководители научных центров свою ношу контроля несли сами. А фон Брауну выпала доля, равная половине программы (9–10 млрд \$ до 1969 г.). Для успеха требовалось управление, способное мобилизовать промышленность. Разбив задачу на части, можно было задействовать большее число руководящих работников, чтобы опереть на них программу. Для каждой ступени PH был выбран отдельный подрядчик.

К 1966 г. циклопические сооружения мыса Канаверал ни у кого в мире не оставили сомнений, что покойный и правящий президенты не шутили. В Хантсвилле во время испытаний первой ступени «Сатурна» вылетали стекла в домах, но жители не роптали: Apollo принес в город процветание.

В NASA царил благородный творческий порыв; люди стояли за программу, как на баррикадах, и шли за нее, как на Эверест. Это был великий взлет человеческого духа, после двух ужасных мировых войн нако-

нец-то свершающий что-то высокое — для каждого человека на Земле!

Как работал «штаб Apollo»? «Процедура координации проекта была ключевым фактором успеха, — говорил фон Браун. — Раз в месяц Совет управления Apollo собирался в штабе NASA в Вашингтоне. Председательствовали Миллер и Филлипс, всегда были директора Центров: Гилрут, Дебус и я. Мы садились за П-образный стол, позади ~80 стульев для менеджеров и смежников. После рапорта Филлипса 10–15 человек докладывали, что сделано, какие проблемы. Дик Слейтон сообщал о ходе подготовки астронавтов. Эти ежемесячные обзоры позволяли ключевым игрокам видеть проект в целом, вскрывали проблемы, требующие внимания или фондов. И самое главное — это вызвало в каждом из нас гордость от причастности к прекрасной команде, учило понимать трудности других и делало нас хорошими друзьями, что тоже помогало программе».

«Продольные колебания» — AS-506: Apollo 11

9 ноября 1967 г. успешно стартовал первый Saturn V (полет AS-501, или Apollo 4). Второй запуск — 4 апреля 1968 г., AS-502 (Apollo 6) — выявил серьезную проблему: два ЖРД второй ступени отключились рано, а ЖРД третьей не зажегся по программе. PH испытывала сильные продольные колебания. «Башня» для динамических испытаний (комплекс двух стендов в MSFC) сыграла жизненно важную роль в быстром решении проблемы. После нескольких недель активной работы причины были найдены.

11 октября 1968 г. на «Сатурне 1В» (AS-205) успешно взлетел первый пилотируемый Apollo 7. А 21 декабря 1968 г. Saturn V (AS-503) отправил в первый рейс вокруг Луны пилотируемый Apollo 8. Окончательно избавиться от продольных колебаний PH этот старт еще не успел, но команда Фрэнка Бормана неприятностей избежала. Борьба с колебаниями завершилась только на пусках Apollo 9 и -10 (AS-504, 505) 3 марта и 18 мая 1969 г.

Глубоко за полночь 16 июля 1969 г. Брауну удалось наконец уединиться. Он еще раз просмотрел график полета, позвонил Дебусу уточнить пару деталей, наконец прилег, закрыл глаза и помолился. Он плохо спал и встал до рассвета. Его мысли были рядом с нетерпеливой и устрашающей ракетой, готовой к самому эпохальному предприятию человечества. На сей раз они собирались посадить человека на Луну.

В 4:00 Браун приехал в ЦУП. В огромной диспетчерской отыскал глазами Курта Дебуса, управлявшего стартом. По взгляду понял: обратный отсчет идет гладко. Надел наушники и стал смотреть на экраны высоко на стене...

В 4 милях от стартового комплекса высокопоставленные лица со всех континентов (206 конгрессменов, 30 сенаторов, 19 губернаторов, 49 мэров, Верховный Суд и члены Кабинета, 69 посланцев, 102 иностранных министра по науке и военных атташе, прибли-

зительно 3000 репортеров всего мира) бо-ролись за места на трибунах. Запуск был апофеозом его славы. А через 4 дня, в мину-ты прилунения Apollo 11, она, достигнув вершины и обогнув Луну, ступила на обрат-ную дорожку...

Бумеранг Кеннеди. «Мавр сделал свое дело, мавр должен уйти...»

«Я не плакал и не молился 20 лет, – сказал друг фон Брауна Артур Кларк, – но сегодня я делал и то, и другое. Это был последний день старого мира». И семья Брауна, наблюдая по телевизору старт Saturn V, тоже и молилась, и плакала, и все США замерли, когда астронавты сядились на Луну. Но не всех это уже интересовало.

Пожилая домохозяйка из Атланты выражала разочарование: «Это глупости». Ей напомнили о Колумбе – «Да и это была глупость».

Для Брауна не было вопроса, куда идти после Apollo, но настроения в стране изменились – эйфория кончилась. Конец 60-х высветил врожденный порок NASA, которое создавалось, чтобы победить русских, но холодная война прошла и тотальная политизация космического исследования – «эффект Кеннеди» – вернулась бумерангом.

Фон Браун еще упорно ратовал за полеты вокруг Венеры (1975) и Марса (1978), посадку на Марс (1982) и оборудование марсианской станции, утверждая, что миссии осуществимы без больших затрат как побочный продукт Saturn-Apollo, но это было уже никому не нужно.

В 1970 г. Браун занял пост директора NASA по планированию и надеялся эффективно агитировать за космические полеты. Но он недооценил политические проблемы, а предложения устраивать в космосе фабрики и больницы указывали на потерю связи с веяниями 70-х. Газетчики острили: «Его взгляды в 40-е и 50-е годы воспринимались как «футурологические видения», а теперь стали «несолидным фантазмом»».

Его проекты называли «умозрительными» – слишком очевиден интерес найти заказы для Saturn V: «Мы должны пустить в ход все мощные способности носителей, которые внезапно приобрели». Он обосновывал эту необходимость технологическим прогрессом нации, но панические настроения начала 60-х уже ушли.

Переезд в Вашингтон ознаменовал конец влияния немцев на американскую ракетную технику. Более 20 лет США зависели от немецких ученых – теперь многие от них отстранялись. Переход в штаб NASA был концом эры фон Брауна. Его больше не приглашали на брифинги Пентагона, его влияние таяло, а сам он все больше считался «реликтом прошлого века». Менеджер NASA вспоминал: «...Он стал похож на дирижера, неожиданно оставшегося без оркестра... одинокого старика, блуждающего по коридорам своей прежней славы».

Fairchild Industries – НКИ

В июле 1972 г. фон Браун с горечью покинул NASA и стал вице-президентом фирмы Fairchild Industries, с шефом которой Эдвардом Улем дружил с конца 50-х: охотились, рыбачили и делали «Першинг». Став

президентом, Уль держал должность вице-президента для Брауна.

Fairchild был подрядчиком NASA и поставщиком подсистем для «Скайлэба». Должность Брауна была уже менее престижной, но это было лучшее из того, что мир мог ему предложить в то время. Новые коллеги обращались к нему с уважением, граничащим с идолопоклонством.

Медицинский осмотр летом 1973 г. показал тень около одной из почек, в сентябре хирурги удалили злокачественную опухоль, провели курс лучевой терапии – и к осени Браун вошел в строй. Главная его работа в Fairchild – «открытие дверей» к влиятельным людям для своей компании. Он продолжал быть частью властной структуры столицы, все еще будучи знаменитостью, а Вашингтон любит знаменитостей. Когда требовалась помощь, фон Браун шел на Капитолийский холм, где он провел годы, заводя друзей, и устраивал встречи Fairchild с шахом Ирана, принцем Испании или еще с кем-либо.



«Хантсвиллские гуляния». Триумф Apollo 11

Попытки продвинуть любимый проект Брауна в Fairchild, связанный со спутником ATS-6, запущенным NASA в 1974 г. над Индией, откуда он вещал на 2400 отдаленных деревень, не удалась: образовательные программы – бедный рынок.

Время великих полетов прошло; их «топливо» – «лунная гонка» – сгорело. Космический имидж США тонул в «болоте» Вьетнамской войны. Администраторы NASA Джеймс Флетчер и Джордж Лоу решили, что им нужна организация для пропаганды (видимости) усилий NASA, и выжали из подрядчиков полмиллиона на создание «Национального космического института (НКИ)», президентом которого должен был стать высокий авторитет. Флетчер с Лоу пошли, конечно, к Брауну. Его реакция была отрицательной, но они уговорили и он согласился.

Правление составили из политических «динозавров»: сенаторов Барри Голдуотера и Хьюберта Хэмфри, президента Национального географического общества и Университета Рокфеллера. НКИ не преследовал экстравагантных целей, это был форум, на котором фон Браун и его ученики могли предаваться мечтам (без надежды на их реализацию).

Серебряный значок

К середине 70-х фон Браун вернулся к старой любви – полетам на планерах. Еще в

Хантсвилле он получил лицензию пилота маленького одномоторного самолета, а в Fairchild – на полеты на гидросамолетах.

Подростком Вернер совершил первый полет над родной Силезией. Теперь утром по субботам он парил в восходящих потоках над Апаллачами. Его отметили Серебряным значком за подъем на высоту 11000 футов над Адирондакскими горами. Это было единственное, что он получил не требуя ни у кого поддержки.

Наступило время итогов. Однажды кто-то спросил его: «Что же потребовалось, чтобы достичь Луны?» Браун ответил с ироничной улыбкой: «Желание». А на вопрос: «Что бы Вы изменили, если бы делали это снова?» – ответил: «Только одно: я бы начал программу на много лет раньше».

В августе 1975 г. Браун снова оперируют, несколько недель он живет «под капельницей» и выписывается, заметно ослабев. Вернулся в Fairchild в ноябре 1975 г., но ненадолго. Его состояние ухудшалось, в мае 1976 г. он снова в больнице. Признается

друзьям: столкновение с болезнью потрясло его, но он не впал в отчаяние: «Многие ли провели жизнь на ответственных постах для того, чтобы воплотить в реальность свои детские мечты? О чем еще может просить человек?»

31 декабря 1976 г. он ушел из Fairchild. В начале 1977 г. президент Дж.Форд присудил фон Брауну Национальную медаль науки. Но доктора даже не позволили персоналу Белого дома его посетить. Эд Уль принес медаль в больницу, Браун был искренне тронут.

В последние дни его навещил Нейл Армстронг. Вернер был очень слаб, они поговорили немного и попрощались. Провожая Нейла, Браун

вспомнил рассказанный ему по секрету Баззом Олдрином забавный момент их старта:

ЦУП – Луне: «Орел, вы готовы к взлету?» Армстронг невозмутимо ответил на жаргоне капитана авиации: «Само собой, мы номер один на взлетно-посадочной полосе».

Ответ командира показался Баззу настолько смешным, что он забыл включить часы старта. И несколько секунд, до исправления Олдрином оплошности, LM был как бы вне времени между Луной и Землей... Слово на мгновение модуль переместился в тот мир, куда навсегда уходил светловолосый голубоглазый мальчишка-мечтатель, чтобы принять его на борт и отправиться с ним в великий и вечный полет во Вселенной...

Вернер фон Браун скончался 16 июня 1977 г. и был похоронен на маленьком дворе церкви преподобного Фрэнсиса Сейра в пригороде Вашингтона. Похороны устраивал Национальный космический институт.

Под звуки органа, исполнявшего Брамса и Баха, 500 человек посетили простую и величественную службу. Прошальные слова сказали от NASA Джеймс Флетчер, а от лунных астронавтов Земли – Майкл Коллинз.

Настоятель Сейр – давний друг Брауна по службе в Исполнительном комитете НКИ – в одном из окон собора поставил лунный камень.

Легендарный корабль «Союз»



Продолжение. Начало в №4, 2002

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

«Союз Т» – военный корабль, ставший гражданским (7К-С и 7К-СТ)

С 1965 г. Куйбышевский филиал ЦКБЭМ (ныне самарское ЦСКБ) в инициативном порядке вел проектные работы по созданию корабля 7К-ВИ (военно-исследовательский), который получил название «Звезда» и создавался на базе 7К-ОК. К 1967 г. был разработан эскизный проект корабля и создан его полноразмерный макет, на котором космонавты изучали конструкцию внутренних отсеков и пульта управления (подробно проект 7К-ВИ описан в статье «“Звезда” Дмитрия Козлова» в НК №3-6, 1997).

Однако осенью 1967 г. экспертная комиссия «зарубила» эскизный проект 7К-ВИ. После этого было решено создавать орбитальную исследовательскую станцию (ОИС) «Союз-ВИ» для проведения исследований и экспериментов в интересах Министерства обороны СССР. В состав ОИС (11Ф730) входили орбитальный блок ОБ-ВИ (11Ф731) и транспортный корабль 7К-С (11Ф732) для доставки на него экипажа. Литера «С» означала «специальный». По секретной терминологии тех лет это слово было синонимом слова «военный». Разработка ОБ-ВИ была возложена на Куйбышевский филиал ЦКБЭМ, а корабля 7К-С – на ЦКБЭМ. Эскизный проект ОИС был выпущен 21 июня 1968 г., а проект корабля 7К-С и его теоретический чертеж были утверждены 14 октября 1968 г. В 1969 г. был выпущен комплект конструкторской документации на 7К-С.

Однако в феврале 1970 г. принимается решение прекратить работы по ОИС «Союз-ВИ», но продолжить разработку 7К-С как перспективного корабля, обладающего улучшенными характеристиками по сравнению с 7К-ОК и 7К-Т. С этого времени 7К-С

стал разрабатываться в качестве корабля для проведения военно-технических исследований и экспериментов в автономном полете (базовый вариант) с возможностью создания на его основе модификаций различного целевого назначения. Теоретический чертеж базового двухместного корабля 7К-С был утвержден 11 августа 1972 г.

7К-С создавался на базе 7К-ОК. При этом длительный период разработки 7К-С (1967–1973 гг.) позволил внести принципиальные изменения в его конструкцию и бортовые системы. Большинство основных систем 7К-С были либо новыми, либо существенно модернизированными. Корабль 7К-С оснащался бортовой цифровой вычислительной машиной (БЦВМ) «Аргон-16» (впервые в отечественной космической технике), комбинированной двигательной установкой с объединенной топливной системой, новой системой управления спуском с повышенной точностью посадки, бортовыми приборами с использованием новой элементной базы, более совершенными системами радиосвязи, электропитания, терморегулирования и т.д. Для 7К-С был разработан новый стыковочный агрегат с люком-лазом. Именно этот агрегат был использован на корабле 7К-Т. Для запусков 7К-С создавалась усовершенствованная и более грузоподъемная РН «Союз-У» (11А511У) с новой САС.

В 1973 г. принимается план летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) корабля 7К-С. В соответствии с ним предполагалось выполнить сначала четыре беспилотных полета, а затем четыре пилотируемых (в двух последних предусматривалось провести зачетные межведомственные испытания). С этой целью в январе 1974 г. в ЦПК приступили к подготовке четыре экипажа: Л.Кизим–В.Аксенов, В.Ляхов–А.Воронов, Ю.Малышев–Г.Стрекалов, Л.Попов–М.Бурдаев.

Однако в том же 1974 г. назначение корабля 7К-С было изменено вновь. Министерство обороны СССР фактически отказалось от применения базового корабля 7К-С для автономных полетов, и поэтому было решено создать транспортную модификацию 7К-С для доставки экипажей на орбитальные станции ДОС. Данная модификация получила обозначение 7К-СТ и сохранила индекс 11Ф732.

К этому времени в ЦКБЭМ был полностью изготовлен один корабль 7К-С №1Л и еще два (№2Л и №3Л) находились в стадии производства. Заводская нумерация кораблей 7К-С была начата с единицы, но с литерой «Л», что означало «летная» [машина]. Для кораблей 7К-СТ эта нумерация была продолжена (первая машина 7К-СТ получила №4Л).

С целью проверки общих технических решений и исключения потерь времени, летную отработку 7К-СТ решили начать с испытаний уже строившихся трех кораблей 7К-С, которые запускались в беспилотном режиме. Первым 6 августа 1974 г. на орбиту вышел корабль №1Л «Космос-670». Выполнив трехсуточный полет, корабль пошел на посадку, но вместо управляемого сброса совершил баллистический. Это произошло из-за нерасчетного возмущения, полученного СА при разделении отсеков в результате дефекта элементов крепления и сброса матов (листов) экранно-вакуумной теплоизоляции аппарата. Следующим был полет корабля №2Л «Космос-772» в сентябре–октябре 1975 г., который прошел с незначительными замечаниями. 29 ноября 1976 г. был запущен корабль №3Л «Космос-869». Программой предусматривался 8-суточный полет, но из-за потери связи с кораблем и сбоя в работе датчика инфракрасной вертикали он находился на орбите в течение 18 суток. Тем не менее программа полета была выполнена, а корабль удалось вернуть на Землю.

Одновременно с летными испытаниями 7К-С в НПО «Энергия» (бывшее ЦКБЭМ) в 1975–1977 гг. велись работы по созданию транспортной модификации – 7К-СТ. При этом были проведены доработки корабля 7К-С, позволившие разместить в СА трех космонавтов в скафандрах новой конструкции «Сокол-КВ-2». Кроме того, на 7К-СТ были установлены солнечные батареи, благодаря чему длительность автономного полета корабля 7К-СТ была доведена до 4 суток, а в составе орбитальной станции полетный ресурс корабля стал составлять 180 суток.

Так как создание 7К-СТ несколько затягивалось, в январе 1976 г. четыре космонавта (В.Аксенов, Ю.Малышев, Г.Стрекалов, Л.Попов), ранее готовившиеся по кораблю 7К-С, были привлечены к подготовке к автономному полету на «Союзе-22» (7К-ТМ №74). Фактически это привело к расформированию четырех экипажей, образованных в январе 1974 г. Из оставшихся космонавтов (Л.Кизим, В.Ляхов, А.Воронов и М.Бурдаев) была образована группа «7К-СТ». Однако уже весной 1976 г. группу покинули военные бортинженеры А.Воронов и М.Бурдаев. Они получили неудовлетворительные оценки на экзаменах, устроенных в НПО «Энергия» по кораблю 7К-СТ. По словам А.Воронова и М.Бурдаева, экзамены были необъек-

7К-СТ

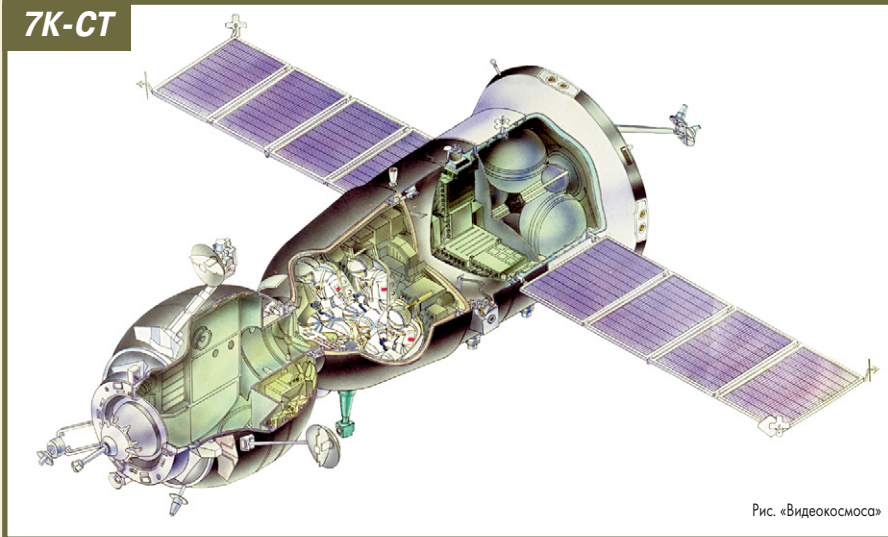


Рис. «Видеокосмос»

тивными и отражали давнюю жесткую конкуренцию между военным и гражданским отрядами космонавтов. В результате этой «борьбы» они и были отстранены от дальнейшей подготовки, а их места в экипажах в итоге заняли космонавты НПО «Энергия». В том же 1976 г. В.Ляхов был переведен на программу ДОС-5. После полета «Союза-22» в сентябре 1976 г. в группу «7К-СТ» вернулись В.Аксенов, Ю.Малышев и Г.Стрекалов.

К 1978 г. 7К-СТ был создан, и можно было начинать его летные испытания. По первоначальному плану предполагалось запустить два беспилотных корабля №4Л и №5Л, а корабль №6Л должен был выполнить автономный испытательный полет с экипажем на борту. Для этого в 1978 г. в ЦПК приступили к подготовке три экипажа: Ю.Малышев–В.Аксенов, Л.Кизим–О.Макаров, В.Лазарев–Г.Стрекалов.

4 апреля 1978 г. был запущен первый 7К-СТ (№4Л) – «Космос-1001». Однако сразу после выведения корабля на орбиту был обнаружен отказ канала командной радиолонии. ЦУП потерял управление кораблем, но все же через некоторое время связь удалось восстановить, и программа полета была выполнена.

В конце 1978 г. план летных испытаний 7К-СТ был изменен еще раз. Теперь в рамках ЛКИ было решено запустить четыре корабля: два беспилотных – №5Л и №6Л (в 1979 г.) и два пилотируемых – №7Л и №8Л (в 1980 г.). При этом машина №5Л должна была выполнить автономный полет длительностью 90 суток с целью ресурсных испытаний корабля, а машину №6Л решили использовать для отработки автоматической стыковки со станцией «Салют-6». Испытательные пилотируемые полеты кораблей №7Л и №8Л также должны были проводиться со стыковкой с «Салютом-6».

31 января 1979 г. на орбиту был выведен 7К-СТ №5Л «Космос-1074». В связи с отказом одного из двух дешифраторов командной радиолонии корабль был досрочно возвращен на Землю на 61-е сутки полета. Следующий корабль – №6Л, получивший официальное название «Союз Т» (транспортный), стартовал в декабре 1979 г. и был успешно состыкован с «Салютом-6» (в это время космонавтов на станции не было). Выполнив полет длительностью 100 суток

(на ресурс), корабль благополучно вернулся на Землю. Теперь наконец-то можно было начинать пилотируемые полеты.

Как говорилось выше, с 1978 г. к автономному полету на корабле 7К-СТ №6Л готовились три экипажа. После изменения плана ЛКИ в конце 1978 г. стали планировать два пилотируемых полета со стыковкой с «Салютом-6». На корабле №7Л в полет должен был отправиться экипаж из двух космонавтов, а корабль №8Л решено было испытать в трехместном варианте. Так впервые появилась возможность слетать в космос у космонавтов-исследователей из отряда ИМБП. В конце 1978 г. космонавты-врачи В.Поляков и М.Потапов приступили к курсу начальной подготовки в ЦПК, теперь это называется общекомандической подготовкой. Шутники в Звездном городке прозвали их Пол-Пот – по сокращению фамилий (тогда, в 1978–1979 гг., лидеры красных кхмеров Пол Пот и Иенг Сари, истреблявшие население Кампучии, часто упоминались в советской прессе, но это так, к слову).

В конце 1979 г. началась непосредственная подготовка четырех экипажей для двух испытательных полетов на 7К-СТ. К полету на корабле №7Л продолжили подготовку Ю.Малышев–В.Аксенов и Л.Кизим–О.Макаров. Для полета на корабле №8Л были сформированы следующие экипажи: В.Лазарев–Г.Стрекалов–В.Поляков и Ю.Исаулов–Н.Рукавишников–М.Потапов. В последнем полете помимо испытания корабля предполагалось провести различные медицинские исследования и эксперименты.

5 июня 1980 г. стартовал первый пилотируемый 7К-СТ (№7Л) – «Союз Т-2», экипаж которого успешно выполнил все поставленные перед ним задачи. Однако вскоре после этого программа следующего полета была изменена. Дело в том, что станция «Салют-6» к тому времени совсем «одряхла», так как ее трехлетний ресурс подходил к концу. Наибольшее беспокойство вызывал прохудившийся жидкостный контур системы терморегулирова-

ния. На станции требовалось срочно провести ремонтно-восстановительные работы. Поэтому корабль №8Л решено было использовать для доставки на станцию ремонтного экипажа, который был сформирован в следующем составе: Л.Кизим–О.Макаров–К.Феоктистов. Экипажи В.Лазарева и Ю.Исаулова стали соответственно дублирующим и резервным (в сентябре 1980 г. экипаж Ю.Исаулова был расформирован). В октябре 1980 г. экипажи сдали комплексные экзамены, но накануне отлета на космодром, 9 ноября К.Феоктистов был выведен из экипажа (по состоянию здоровья) и заменен Г.Стрекаловым.

27 ноября 1980 г. к «Салюту-6» стартовал «Союз Т-3» (№8Л). В это время на космодроме уже находился корабль №9Л. Он выполнял роль запасного и мог быть быстро подготовлен к старту в случае, если бы на «Союзе Т-3» возникли какие-либо серьезные отказы, по причине которых экипаж не смог бы совершить на нем посадку. (Наличие запасного корабля, находящегося на космодроме, являлось дополнительным требованием безопасности полетов экипажей на орбитальных станциях. Это требование было введено с началом эксплуатации станции ДОС-5, оснащенной двумя стыковочными узлами, что позволяло стыковать к станции корабль-спасатель. Роль запасного корабля-спасателя, как правило, выполнял следующий готовящийся к запуску корабль.) Машина №9Л была изготовлена в трехместном варианте, и поэтому было решено использовать ее для следующего экипажа из трех космонавтов. Им оказался советско-французский экипаж. По этой причине 9-я машина пропустила вперед себя два двухместных корабля – №10Л и №11Л.

Экипаж «Союза Т-3» завершил ЛКИ корабля 7К-СТ и успешно выполнил в полном объеме ремонтные работы на борту «Салюта-6». Это позволило продлить эксплуатацию станции в пилотируемом режиме и полностью завершить программу полетов



Экипаж первого пилотируемого «Союза Т»: Ю.Малышев–В.Аксенов



О.Макаров, К.Феоктистов и Л.Кизим перед комплексной тренировкой

на нее. На заключительном этапе на «Салют-6» на корабле «Союз Т-4» (№10Л) прибыл экипаж ЭО-5, во время полета которого на станции побывали две последние международные экспедиции посещения, стартовавшие на кораблях 7К-Т. Следует отметить, что на «Салюте-6», помимо реализации довольно напряженной программы «Интеркосмос» (9 международных экипажей), проводилось планомерное наращивание длительности полетов основных экспедиций: ЭО-1 – 96 сут, ЭО-2 – 139 сут, ЭО-3 – 175 сут, ЭО-4 – 184 сут, и лишь ЭО-5 была относительно кратковременной (74 сут), но только потому, что станция «Салют-6» к тому времени уже выработала свой ресурс.

К 1982 г. в НПО «Энергия» была изготовлена следующая орбитальная станция ДОС-5-2, которая получила название «Салют-7». На ней предполагалось закрепить и развить достижения и результаты, полученные на «Салюте-6». Следует сразу заметить, что судьба «Салюта-7» оказалась трудной и тяжелой. Ни на одной орбитальной станции не было такого большого количества срывов и изменений планов полетов. Кроме того, часто происходили изменения в составах экипажей, готовившихся к полетам на станцию. До сих пор история подготовки экипажей на «Салют-7» нигде не освещена в полном объеме. В связи с этим здесь представляется целесообразным рассказать не только о кораблях, но и об экипажах и об изменениях в их составах.

Итак, по первоначальному плану на станции ДОС-5-2 планировалось выполнить пять основных экспедиций (с дальнейшим увеличением длительности полетов) и несколько экспедиций посещения (в т.ч. международных), которые должны были доставляться на станцию на кораблях «Союз Т» (7К-СТ). Успешное выполнение программы «Интеркосмос» получило дальнейшее развитие таким образом, что Советский Союз предложил «дружественным капиталистическим и развивающимся странам» (в терминологии тех лет) направить своих граждан для участия в космических полетах на советских космических кораблях и станциях. Первыми такое предложение получили Франция и Индия, которые направили своих представителей на подготовку в ЦПК.

По плану 1-го этапа (1982–1983 гг.) на «Салюте-7» должны были отработать три

основные экспедиции (ЭП) и три экспедиции посещения (ЭП), в которых должны были принять участие представитель Франции, вторая советская женщина-космонавт и космонавт из группы будущих пилотов «Бурана» (для получения опыта космического полета). Для этих шести экспедиций готовились корабли №9Л, 11Л–15Л.

В сентябре 1981 г. в ЦПК три экипажа начали подготовку по программе основной экспедиции (А.Березовой–В.Лебедев, В.Титов–Г.Стрекалов, В.Джанибеков–А.Александров) и два экипажа – по программе первой экспедиции посещения (ЭП-1-1): Ю.Малышев–А.Иванченков–Ж.-Л.Кретьен и Л.Кизим–В.Соловьев–П.Бодри. В декабре 1981 г. по программе ЭП-1-2 к подготовке приступили два смешанных экипажа: Л.Попов–А.Серебров–С.Савицкая и В.Васютин–В.Савиных–Н.Кулешова (вскоре ее заменила И.Пронина). Смешанными назывались экипажи, в состав которых входили женщины. В январе 1982 г. в двух экипажах произошло изменение: в ЭП-1-1 Ю.Малышева, отстраненного по состоянию здоровья, заменил В.Джанибеков, а вместо него в экипаж к А.Александрову был назначен В.Ляхов.

19 апреля 1982 г. на орбиту была выведена ДОС-5-2 «Салют-7», а 13 мая 1982 г. к станции стартовал экипаж ЭО-1 на «Союзе Т-5» (№11Л). Во время полета первой экспедиции (с новой рекордной длительностью – 211 сут) на «Салюте-7» побывали две ЭП: советско-французский экипаж, стартовавший на «Союзе Т-6» (№9Л), и первый смешанный экипаж – на «Союзе Т-7» (№12Л). Спустя 19 лет после полета В.Терешковой в нашей стране возобновились полеты женщин в космос.

Для выполнения дальнейшей программы 1-го этапа в сентябре 1982 г. в ЦПК началась подготовка сразу шести экипажей. По программе ЭО-2 готовились три экипажа: В.Титов–Г.Стрекалов–И.Пронина, В.Ляхов–А.Александров–А.Серебров, Ю.Малышев–М.Манаров. Для экспедиции посещения к подготовке приступили тоже три экипажа: Л.Кизим–В.Соловьев–И.Волк, В.Васютин–В.Савиных–А.Левченко, А.Викторенко–В.Севастьянов–Р.Станкявичюс. Третьи места в этих экипажах занимали космонавты Летно-исследовательского института (ЛИИ) – будущие пилоты «Бурана».

Планом предусматривался следующий график полетов. В марте 1983 г. к «Салюту-7» в автоматическом режиме должен был быть пристыкован ТКС-3, переделанный в тяжелый грузовик. На апрель был

запланирован старт экипажа В.Титова (ЭО-2) на корабле №13Л. Экипаж ЭО-2 должен был разгрузить ТКС-3 и выполнить два выхода в открытый космос для установки на станции дополнительных секций солнечных батарей. Кроме того, И.Пронина должна была установить рекорд длительности полета среди женщин (полет ЭО-2 планировался на три месяца). В августе-сентябре 1983 г. на станцию на корабле №14Л должен был прибыть экипаж В.Ляхова (ЭО-3), во время полета которого в конце года на «Салют-7» планировалось отправить ЭП (экипаж Л.Кизима) на корабле №15Л.

Однако, как уже говорилось, планы полетов на «Салют-7» и экипажи менялись часто, а с 1983 г. это происходило едва ли не каждый раз. В середине марта 1983 г. (за две-три недели до комплексных экзаменов) был изменен состав экипажа ЭО-2: вместо И.Прониной в него был включен А.Серебров из дублирующего экипажа. Как рассказывают космонавты, это произошло на представлении экипажа членам Военно-промышленной комиссии (ВПК). Отстоять И.Пронину В.Глушко не удалось, так как большинство членов ВПК считали, что женщинам в космосе делать нечего.

2 марта 1983 г. стартовал ТКС-3 «Космос-1443» и 10 марта состыковался с «Салютом-7». 20 апреля 1983 г. на орбиту вышел «Союз Т-8» (№13Л). Однако из-за нераскрытия на корабле антенны системы сближения «Игла» стыковку со станцией выполнить не удалось (с тех пор ни одной неудачной стыковки уже не было). Вот и не верь после этого в мистическое значение «чертовой дюжины» – корабль-то был 13-й! Полет ЭО-2 сорвался. Обсудив сложившуюся ситуацию, Госкомиссия приняла решение изменить программу дальнейших полетов на «Салют-7».



Первоначальный экипаж «Союза Т-8»: В.Титов–Г.Стрекалов–И.Пронина

Во-первых, ЭО-2 была разделена на два этапа: программу ЭО-2/1 (работа с ТКС-3) длительностью 50 суток теперь должен был выполнять бывший дублирующий экипаж В.Ляхов–А.Александров (старт на корабле №14Л), а выполнение программы ЭО-2/2 (дооснащение солнечных батарей станции) все же оставили за экипажем В.Титов–Г.Стрекалов. Они должны были сначала отдублировать экипаж ЭО-2/1, а затем сами стартовать в середине августа 1983 г. на корабле №15Л (длительность полета ЭО-2/2 планировалась примерно на три месяца).

Во-вторых, для преемственности работ по двум этапам и с целью экономии времени было решено, что экипаж ЭО-2/2 стартует к станции тогда, когда на ней еще будет находиться экипаж ЭО-2/1. Так впервые родилась идея бортовой пересменки экипажей. До этого основные экспедиции никогда не пересекались на борту орбитальных станций. Пересменка экипажей действительно была отличной идеей, ведь это позволяло экономить время, которое раньше тратилось на консервацию и расконсервацию станции. Впоследствии режим работы с пересменками экипажей на борту стал штатным на станции «Мир».

В-третьих, экспедицию посещения с космонавтом ЛИИ было решено перенести на 1984 г., на время полета ЭО-3 (так, в общем-то, и планировалось ранее). В связи с этим космонавты-бурановцы были выведены из экипажей и временно прекратили подготовку. С мая 1983 г. экипажи Л.Кизима и В.Васютина стали готовиться по программе ЭО-2/2 как дублирующий и резервный. Продолжили подготовку (без конкретной программы) и два других экипажа: Ю.Малышев–М.Манаров и А.Викторенко–В.Севастьянов.

Итак, новый план полетов был сверстан и началась его реализация. 27 июня 1983 г. стартовал «Союз Т-9» (№14Л), и вновь загвоздка – на корабле не раскрылась одна из панелей солнечных батарей. «Мы летели к станции с одним крылом», – так образно выразился Владимир Ляхов, вспоминая свой полет на «Союзе Т-9». Подобная ситуация была в 1967 г. на корабле «Союз-1», и тогда это привело к срыву стыковки с другим кораблем, старт которого был отменен. Но корабль 7К-СТ – это был уже не «сырой» 7К-ОК. Благодаря этому и усилиям экипажа стыковка с «Салютом-7» была выполнена успешно, и космонавты приступили к выполнению своей программы полета.

Тем временем специалисты НПО «Энергия» стали разбираться с тем, почему же не раскрылась панель солнечной батареи на «Союзе Т-9». Потребовались дополнительные испытания и доводки на уже изготовленных кораблях. Машина №15Л (запасная на время полета корабля №14Л) находилась на космодроме, и теперь ее необходимо было вернуть обратно в НПО «Энергия» на доработку. Поэтому к следующему старту, который намечался на август 1983 г., стали срочно готовить корабль №16Л.

К середине августа экипаж ЭО-2-1 завершил свою часть работы. 14 августа от станции отстыковался «Космос-1443», осво-

ив в стыковочный узел для корабля с экипажем ЭО-2/2. После прилета на «Салют-7» экипажа В.Титова экипаж В.Ляхова должен был передать ему станцию, а также обеспечить поддержку при выполнении выходов в открытый космос, и лишь после этого экипаж ЭО-2/1 должен был приземлиться.

Однако подготовка корабля №16Л задержалась более чем на месяц. В итоге старт В.Титова и Г.Стрекалова был назначен на 26 сентября 1983 г. И вновь – срыв программы. Причем срыв очень серьезный и опасный, едва не закончившийся трагедией. Менее чем за две минуты до старта (во время предпусковых операций) возникло возгорание в системе подачи топлива в газогенератор турбонасосного агрегата двигателя бокового ракетного блока «В» первой ступени РН. Мгновенно начался пожар, который устремился вверх по ракете. Визу-



А.Александров и А.Викторенко в тренажере «Союза Т»

ально обнаружив пожар на РН, из наблюдательного бункера выдали команды на включение САС, которая сработала за 48 секунд до расчетного времени старта. Через две секунды ракета взорвалась, но космонавты были спасены.

Теперь экипажу ЭО-2/1 предстояло выполнить и программу ЭО-2/2. Другого выхода просто не было. Космонавты с честью справились и с этой дополнительной работой, выполнив выходы в открытый космос и дооснастив солнечные батареи станции. Таким образом, В.Ляхов и А.Александров, летевшие на станцию на 50 суток, полностью выполнили и первый, и второй этапы ЭО-2, отлетав в итоге 149 суток и став полноценной второй экспедицией на борту «Салюта-7».

В 1983 г. К.Феоктистов предпринял еще одну попытку совершить космический полет. В этот раз предполагалось включить его в экипаж длительной основной экспедиции. Феоктистов, которому было уже

57 лет, побил бы рекорд американского астронавта Д.Слейтона, летавшего в космос в возрасте 51 года. Однако такая экспедиция была связан с определенным риском для здоровья пожилого человека, поэтому космонавт-ветерана в полете должен был сопровождать врач-космонавт. В связи с этим в июне 1983 г. на подготовку в ЦПК прибыли два врача: О.Атьков и В.Поляков. Однако внезапно обострившееся хроническое заболевание К.Феоктистова поставило крест на этих планах. В то же время космонавты-врачи к сентябрю 1983 г. завершили начальную подготовку, и их включили в очередные экипажи.

В сентябре 1983 г. были сформированы и начали подготовку по программе ЭО-3 три экипажа: Л.Кизим–В.Соловьев–О.Атьков, В.Васютин–В.Савиных–В.Поляков, А.Викторенко–В.Севастьянов. Подготовку также начали экипажи для двух ЭП. По программе ЭП-3-1 с сентября 1983 г. стали готовиться два советско-индийских экипажа (Ю.Малышев–Н.Рукавишников–Р.Шарма и А.Березовой–Г.Гречко–Р.Мальхотра), а по программе ЭП-3-2 – В.Джанибеков–С.Савицкая–И.Волк (с декабря 1983 г.) и В.Васютин–В.Савиных–Е.Иванова (с февраля 1984 г.). Лишившись своего командира Ю.Малышева, М.Манаров в сентябре 1983 г. получил нового командира – В.Джанибекова, но, как оказалось, ненадолго, так как уже в декабре В.Джанибеков возглавил экипаж ЭП-3-2. После этого М.Манаров был переведен в группу космонавтов, начавших подготовку к полетам на новую орбитальную станцию «Мир». В феврале 1984 г. в первом экипаже ЭО-3 Н.Рукавишников (по состоянию здоровья) был заменен Г.Стрекаловым.

8 февраля 1984 г. стартовал «Союз Т-10» (№15Л) с экипажем ЭО-3, который успешно состыковался с «Салютом-7». За ним последовали экипажи двух ЭП на кораблях «Союз Т-11» (№17Л) и «Союз Т-12» (№18Л).

Запуск «Союза Т-12» был впервые (для пилотируемых кораблей) произведен с помощью РН «Союз-У2», которая являлась модификацией «Союза-У». На «Союзе-У2» на центральном блоке первой ступени использовалось более эффективное горючее (синтин), что увеличивало грузоподъемность РН. Все последующие корабли «Союз Т» также запускались РН «Союз-У2».

Экипаж ЭО-3 успешно выполнил свою программу, установив новый рекорд длительности космического полета – 237 суток. На этом с задержкой на год первый этап программы полетов на «Салют-7» был завершен.

По первоначальному плану второго этапа предполагалось пристыковаться к «Салюту-7» специальный модуль 37КЭ (впоследствии он получил название «Квант»), но из-за задержки с его изготовлением он был переориентирован на станцию «Мир». После этого было принято решение отправить к «Салюту-7» переоборудованный ТКС-4 с комплексом «Пион-К» для военно-прикладных экспериментов.

Для реализации второго этапа работ (1985–1986 гг.) на «Салюте-7» в сентябре 1984 г. были сформированы и приступили к

подготовке в качестве ЭО три экипажа: В.Васютин–В.Савиных–А.Волков, А.Викторенко–А.Александров–Е.Салей, А.Соловьев–А.Серебров–Н.Москаленко. В декабре 1984 г. началась подготовка женской экспедиции посещения С.Савицкая–Е.Иванова–Е.Доброквашина.

План полетов был следующим. Сначала в апреле 1985 г. к «Салют-7» планировалось пристыковать ТКС-4, с которым должен был поработать экипаж четвертой экспедиции. Старт ЭО-4 (экипаж В.Васютина) на корабле №19Л планировался на 15 мая 1985 г. (длительность полета более шести месяцев). На заключительном этапе ЭО-4, после отстыковки ТКС'а, на корабле №20Л на станцию на две недели должен был прибыть женский экипаж (к празднику – 7 ноября). А в 1986 г. планировалось отправить на «Салют-7» последнюю, пятую экспедицию (экипаж А.Викторенко) на корабле №21Л. Экипаж А.Соловьева должен был дублировать сначала женский экипаж, а затем экипаж ЭО-5. Учитывая, что для станции «Мир» уже создавался модернизированный 7К-СТ – «Союз ТМ», изготовление кораблей 7К-СТ прекращалось. Для последней машины №21Л был даже использован СА от корабля №16Л.

Однако и этот план не был реализован. 11 февраля 1985 г. на беспилотном этапе полета связь со станцией «Салют-7» была потеряна из-за выхода из строя системы командного управления и ошибки операторов ЦУПа. В результате станция полностью вышла из строя и нависла реальная угроза неконтролируемого схода ее с орбиты. Руководство сразу вспомнило 1979 год, когда Австралию упали обломки «Скайлэба», а на территорию Канады – «Космос-954», что наделало немало «шума» в мире. Теперь же «нашуметь» мог и «Салют-7». С другой стороны, многие специалисты считали, что станцию все-таки можно попробовать восстановить. Тщательно изучив сложившуюся ситуацию, Госкомиссия принимает решение отправить на станцию специальную экспедицию для ее восстановления и ремонта.

Для этого требовались очень опытные космонавты. На должность командиров экипажей рассматривались кандидатуры А.Березового, В.Ляхова, Л.Попова и В.Джанибекова, которые имели опыт ручной стыковки. А бортинженеров решено было взять из экипажей ЭО-4. 18 марта 1985 г. началась подготовка двух экипажей-спасателей: В.Джанибеков–В.Савиных и Л.Попов–А.Александров. Началась подготовка и машины №19Л для этого полета. Корабль пришлось срочно переоборудовать: было снято третье кресло и автоматическая система сближения, на боковой иллюминатор был установлен лазерный дальномер, на борту размещены дополнительные патроны очистки атмосферы и канистры с водой, а также другое оборудование для увеличения длительности автономного полета.

Программу ЭО-4 разбили на два этапа (с пересменкой и заменой бортинженеров на

борту станции). Сначала экипаж спасателей (ЭО-4/1) должен был попытаться восстановить работоспособность станции. В случае, если бы космонавтам не удалось это сделать, то они должны были, используя свой корабль, сориентировать станцию и выдать тормозной импульс для схода «Салюта-7» с орбиты. Сразу после этого корабль с экипажем должен был отстыковаться и совершить посадку. В случае же успеха спасателей на «Салют-7» планировалось отправить экипаж ЭО-4/2 на корабле №20Л. После этого должен был стартовать ТКС-4 и в завершение – женский экипаж на корабле №21Л. Полет ЭО-5 пришлось отменить (для этой экспедиции уже не оставалось корабля).

В марте 1985 г. по программе ЭО-4/2 продолжили подготовку три экипажа (два первых с новыми бортинженерами): В.Васютин–Г.Гречко–А.Волков, А.Викторенко–Г.Стрекалов–Е.Салей, А.Соловьев–А.Серебров–Н.Москаленко.

6 июня 1985 г. стартовал «Союз Т-13» (№19Л) с экипажем ЭО-4/1. Используя метод дальнего сближения, а также лазерный даль-

номер для женской экспедиции посещения «Салюта-7» был сформирован новый экипаж: А.Викторенко–А.Александров–В.Соловьев. Старт женской экспедиции посещения на корабле №21Л был запланирован на начало марта 1986 г. (опять же к празднику!). Международный женский день (8 марта) советские женщины-космонавты должны были встретить на борту орбитальной станции и оттуда поприветствовать всех женщин мира. Во как! Но (опять «но») и этому плану не суждено было сбыться.

В октябре у В.Васютина обострилось пропущенное врачами хроническое заболевание. Именишми на борту лекарством его нельзя было вылечить, и поэтому 21 ноября 1985 г., на 64-е сутки полета, экипаж ЭО-4/2 вынужден был выполнить досрочную посадку. Во время посадки «Союза Т-14» обязанности командира экипажа выполнял В.Савиных (это был третий случай, когда кораблем управлял гражданский космонавт). В кресле бортинженера находился А.Волков, а в кресле космонавта-исследователя размещался больной В.Васютин.

Из-за досрочной посадки основной экспедиции старт женского экипажа был отменен. Оставшийся корабль №21Л было решено использовать для первой (внеплановой) экспедиции на станцию «Мир» с перелетом на «Салют-7» и обратно. 25 ноября 1985 г. к подготовке по программам ЭО-1 на «Мире» и кратковременной ЭО-5 на «Салюте-7» приступили два экипажа: Л.Кизим–В.Соловьев и А.Викторенко–А.Александров.

Старт «Союза Т-15» (№21Л) состоялся 13 марта 1986 г. (при этом впервые в Советском Союзе по телевидению велась прямая трансляция этого запуска). Космонавты Л.Кизим и В.Соловьев стали первым экипажем, побывавшим на «Мире».

Затем они совершили перелет на «Салют-7», где выполнили часть работ, не завершенных предыдущей экспедицией, в т.ч. два выхода в открытый космос. После этого космонавты, прихватив с собой наиболее ценное оборудование (массой около 360 кг), вернулись на «Мир». Экипаж «Союза Т-15» впервые в истории космонавтики совершил межорбитальные перелеты с одной станции на другую и обратно.

На этом эксплуатация «Салюта-7» в пилотируемом режиме была завершена, одновременно закончилась и эксплуатация кораблей «Союз Т» (7К-СТ). Всего в 1974–1986 гг. было запущено 3 беспилотных корабля 7К-С и 17 кораблей 7К-СТ: 14 пилотируемых и 3 беспилотных. Запуск одного пилотируемого корабля 7К-СТ (№16Л) не состоялся из-за аварии РН на стартовой позиции.

Окончание следует

Фото из домашних архивов космонавтов

Источники:

1. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева. 1996.
2. В.П.Савиных. «Записки с мертвой станции». 1999.
3. К.П.Феоктистов. «Траектория жизни». 2000.



Экипаж спасателей «Салюта-7»: В.Джанибеков–В.Савиных

номер и БЦВМ, экипаж смог сблизиться и стыковаться с неуправляемой, «мертвой» станцией (кстати, расчетная вероятность стыковки составляла 0.7–0.8). Космонавты великолепно справились с главной задачей, от которой зависела вся дальнейшая программа работ. Затем шаг за шагом, в невероятно трудных и сложных условиях (холод, отсутствие энергетики и вентиляции на станции, ограниченный запас воды) В.Джанибеков и В.Савиных полностью (!) восстановили работоспособность «Салюта-7». Это был выдающийся, беспрецедентный полет!

Теперь можно было идти по утвержденной программе, и 17 сентября 1985 г. к станции на корабле «Союз Т-14» (№20Л) отправился экипаж ЭО-4/2. После недолгой пересменки В.Джанибеков и Г.Гречко вернулись на Землю, а экипаж В.Васютина (в своем первоначальном составе) приступил к выполнению программы ЭО-4/2 длительностью шесть месяцев. 27 сентября 1985 г. стартовал ТКС-4 «Космос-1686» и после его стыковки космонавты начали работать с «Пионом-К».

В сентябре 1985 г. экипаж А.Соловьева был расформирован, а космонавты переведены на подготовку к полетам на станцию «Мир». А.Серебров был сразу включен в первый экипаж вместе с В.Титовым. Тогда же в

40 лет первой женской группе космонавтов



Ж.Д.Ёркина



Т.Д.Кузнецова



В.Л.Пономарева



И.Б.Соловьева



В.В.Терешкова

А.Глушко. «Новости космонавтики»

12 марта 1962 г. приказом Главкома ВВС в отряд космонавтов Центра подготовки космонавтов впервые были зачислены женщины: Татьяна Дмитриевна Кузнецова, Ирина Баяновна Соловьева и Валентина Владимировна Терешкова. А приказом Главкома ВВС от 3 апреля 1962 г. были зачислены также Жанна Дмитриевна Ёркина и Валентина Леонидовна Пономарева.

Накануне сорокалетия первого женского набора наш корреспондент встретился с членами этой знаменитой группы. На вопросы *НК* отвечают Ж.Ёркина, Т.Кузнецова и В.Пономарева.

– *Каким был Ваш путь в отряд космонавтов?*

Ж.Ёркина (Ж.Е.): Работая преподавателем в школе, я занималась в Рязанском аэроклубе. Там мне сообщили, что проходит набор в женский отряд космонавтов, и спросили мое согласие. Я заинтересовалась, что это может мне дать. Мне ответили, что я буду много прыгать с парашютом, в т.ч. и из стратосферы. Я согласилась и потом долго ждала вызова, думая, что его пришлют в школу, но нашла его в аэроклубе. Получив вызов на руки, поехала в Москву на медкомиссию.

Т.Кузнецова (Т.К.): Накануне нового, 1962 г. меня зачислили в сборную СССР по парашютному спорту, и команда проходила сборы в Кировабаде. Мы должны были участвовать в чемпионате мира в Америке. Мне уже направили на работу бумагу с просьбой отпустить на время следующих сборов. Как и В.Терешкова, я работала тогда освобожденным секретарем комитета комсомола, только у себя в институте.

Когда я вернулась со сборов, меня вызвал полковник Пожаров из ЦК ДОСААФ и под «великим» секретом рассказал, что сейчас проходит набор женщин в отряд космонавтов. Затем он спросил, не желаю ли я принять в нем участие... Не долго думая, я согласилась. В следующий раз приехав в ДОСААФ, я написала заявление, а в конце января – начале февраля 1962 г. я уже лежала в госпитале на обследовании.

В.Пономарева (В.П.): Я работала в Институте прикладной математики (ныне име-

ни М.В.Келдыша), имевшем непосредственное отношение к освоению космического пространства, в отделе, который считал баллистику. В институте работали люди, бывшие в курсе этих событий. Хотя из-за излишней секретности, кроме непосредственно связанных с этой работой, никто толком ничего не знал. Мне же предложили стать кандидатом потому, что, учась в МАИ, я занималась авиационным спортом. Тогда Институт был очень маленький, все знали об увлечениях друг друга... Когда я получила предложение, то просто не поверила своим ушам. На тот момент в космосе успели побывать только Ю.Гагарин и Г.Титов. Можно представить, какая была атмосфера, какое отношение к космонавтам!

– *Какие из медицинских исследований Вам запомнились?*

Ж.Е.: 8 марта я пошла на центрифугу. Меня на ней откатали и послали на качели Хилова, потом Кориолис. Это все проверяется в один день. После всех этих «мучений» заставили пройти по «половице», посмотрели и говорят: «Нет, она сегодня не пила... Все нормально». Запомнилась еще одна ситуация. Проверяли остроту зрения, и я забыла, в какую сторону была повернута прорезь в кружочке: влево или вправо. Когда тренировка закончилась, я сказала, что забыла. Видела-то – видела, а вот в какую сторону, не помню... Пришлось крутиться второй раз. И я уже в памяти держала, чтобы не забыть.

В.П.: Во время медкомиссии все было интересно, так как все было новым, была масса испытаний, совершенно мне неизвестных и даже... страшных, например центрифуга. Очень интересны были психологические тесты, тоже для меня совершенно новые.

Больше всего мне запомнились вестибулярные исследования – вращение на «кресле Барани». Сидишь на железном кресле, с застежкой, чтобы не вывалился из него, ручка над головой, и врач, проводящий исследование, тебя крутит вокруг своей оси. Минута – вращение, минута – отдых. Во время вращения надо поднимать и опускать голову. В результате по всем законам механики возникает «кориолисово ускорение», которое и выводит организм из нормального состояния. Надо было выдерживать 15 вращений, а тошнота у меня нача-

лась на седьмом обороте, и я не знала, что делать... Было противно и трудно...

– *Что из происшедшего в период подготовки к полету Вам запомнилось больше всего?*

Ж.Е.: Интересным было все: и занятия в академии им. Жуковского, и сама подготовка. Из испытаний больше всего нравились вестибулярные. Мне до сих пор снится, что я кручусь в кресле, и это вызывает у меня приятные ощущения. Не любила я только качели Хилова, но это я сама себе внушила. И центрифуга нравиться не могла, потому что, когда тебя всю растягивает и сжимает, то приятного ничего нет. Мне очень нравился «лопинг», особенно если, поймав равновесие, получится зависнуть в верхней точке и там поворачиваться.

В.П.: Самыми тяжелыми были морские испытания скафандров. Начинались они прекрасно: на катере выезжали в море (это было на Черном море), погода хорошая, солнце... Надевали скафандр, нас сбрасывали с катера, и нужно было отработать действия космонавта в случае приводнения. Скафандр у нас был один на всех. Не сшитый по мерке, а технологический, оказавшийся большого роста. Когда я попала в воду, его наддули, он весь перекосялся, гермошлем съехал на бок и закрыл мне один глаз. А нужно было проимитировать отцепку парашюта. На плечах были замки, у которых сначала поднимали собачки, а потом расцепляли сами замки. А они уехали за спину. И в этом наддутом скафандре, в перчатках... Я чуть сознание не потеряла, пока доставала эти замки. На последнем издыхании их достала, отцепила...

Помню, когда обсуждался вопрос о полете В.Быковского и В.Терешковой, то выдвигался вариант осуществления полностью женского полета. Все понимали, что мужчины будут еще летать... На этом собрании я, хотя и боялась, «полезла» выступать в защиту этой идеи. Но остальные высказались против.

После госэкзамена по общекосмической подготовке Н.Каманин (помощник главкома ВВС по подготовке космонавтов. – *Ред.*) спросил нас, «рядовых необученных», хотим ли мы стать кадровыми офицерами ВВС. Мы ответили, что хотим. Посоветовались между собой, с ребятами и решили,

что нужно быть, как все. Ведь если что случится, то кадровых офицеров не так просто уволить... Разговоры же об увольнении стали ходить сразу после полета В.Терешковой.

– *Расскажите, пожалуйста, о подготовке к полету на космическом корабле «Восход» по программе полета женского экипажа.*

Т.К.: Мы потеряли девять месяцев на подготовку к этому полету. Нас тогда снимали с занятий в Академии. Мы непосредственно готовились по программе полета: изучали технику, скафандры и пр. Готовились в составе экипажей: первый – Пономарева–Соловьева, второй – Ёркина–Кузнецова.

В.П.: В 1966 г. планировался полет на «Восходе». Тогда была заложена серия кораблей и предполагался полет женского экипажа с большой и интересной научно-исследовательской программой. А подготовки как таковой не было. Все было очень коротко. Летом в ЦПК приехал Н.Каманин и объявил нам с И.Соловьевой, что намечен полет на корабле «Восход» продолжительностью 15 суток с выходом в открытый космос. Я планировалась командиром, а Ирина – выходящей. И, как всегда, на первом месте – политика, повышение государственного престижа.

Когда запускали В.Терешкову, С.П.Королев сказал, что нам предстоит более сложные и интересные полеты. Мы ему почти не поверили. И вдруг – обещание стали выполнять. Началась подготовка. Однако, она, к сожалению, скоро заглохла. Мы занимались на тренажерах. Но ничего существенного сделано не было и дело до отработки выхода не дошло. Подготовка прекратилась, нас отправили в отпуск. Затем Н.Каманин снова ее возобновил, но серьезной подготовки по этой программе не было. Видимо, решение о полете женского экипажа было принято не на уровне правительства, а на уровне Министерства обороны или ВПК. И оно явно было неокончательным. В 1966 г. умер С.П.Королев. Серию кораблей «Восход» закрыли, и из всех готовившихся к этим полетам слетали в космос только две экипажи.

– *По какой причине и каким образом расформировали вашу группу?*

Ж.Е.: Я считаю, что с нами поступили во всех отношениях несправедливо. Нас заставили пойти в ЦК и напомнить о том, что мы готовимся... Другими словами: собственными руками ускорить процесс нашего отчисления... И С.Королев говорил, что женский отряд не нужен, женщины себя не оправдали и ему достаточно одного человека. Многие тогда высказывали свое мнение не в нашу пользу.

И хотя разговоры о расформировании ходили давно, мы все-таки верили, что за нас кто-нибудь заступится... А заступиться, как оказалось, было некому... Все сделали очень быстро. Потом нас собрали и сказали: девочки, так и так... Больше вы не нужны, можете заниматься своими делами... Живите, как хотите... Хотите – служите в ЦПК, не хотите – ваше дело. Татьяна тогда перевелась в Москву. Мы же решили остаться в Центре. Не захотелось менять привычный образ жизни...

После расформирования группы отношение к нам окружающих резко изменилось в худшую сторону. С нами перестали здороваться, перестали замечать. Многие были даже довольны и злорадствовали.

Т.К.: Сделано это было быстро и без особого участия кого-либо из руководства. Нас вызвал к себе зам. главкома ВВС А.Н.Ефимов. Поблагодарив «за службу, за дружбу», он сказал, что женский экипаж к полету больше не планируется, и предложил, чтобы мы искали себе другое место.

В.П.: Мы торчали в отряде, мозолили всем глаза, нарывались на взыскания. Понимая всю бесперспективность нашего дальнейшего пребывания, мы не очень-то соблюдали дисциплину, иногда удирая со службы. Приехал Н.Каманин, собрал нас четверых и сказал, что имеет смысл написать письмо в ЦК КПСС о том, что мы подготовлены, готовы послужить Отчизне и можем совершить полет в космос. Хотя нас и предупреждали, что это лишнее – пока вы сидите тихо, вас и не тронут, – мы все же поверили в искренность всего происходящего и в то, что наше желание найдет отклик. В результате всех четверых вызвали в

живала ее строительство. Там было очень строго со сроками, и если в 10 дней не напишешь апелляцию с перечнем недочетов, то работа считается принятой. Так, все поэтапно отслеживая, нужно было очень четко вести документацию. А поскольку у меня родился ребенок (в 1971 г. – *Ред.*) и приходилось с ним иногда и дома сидеть, я перешла в военную приемку в ИМБП. И там вела все разработки, связанные с радиационно-измерительной аппаратурой.

К сожалению, с квартирой не получилось и пришлось вернуться назад в ЦПК начальником лаборатории, занимавшейся радиационной безопасностью. Тем не менее десять лет я в Москве отслужила.

В.П.: В октябре 1969 г. ЦПК преобразовали в научно-исследовательский центр, и мы трое (Ж.Ёркина, В.Пономарева и И.Соловьева. – *Ред.*) остались в научно-методическом отделе и работали там до пенсии.

– *Предпринимали ли Вы еще попытки для возобновления подготовки к полетам?*

Ж.Е.: Пытались. Татьяна с Валентиной даже комиссию проходили. Их не взяли и нас тоже. Сослались на возраст, сказали, что есть гражданские и более молодые де-



Перед первым женским полетом. По трапу спускаются: Валентина Терешкова, Жанна Ёркина, Валентина Пономарева и Ирина Соловьева

ЦК КПСС. Там нам сказали, что очень ценят наше стремление послужить Родине, но в данный момент... Отчизна в нас не нуждается. Вскоре после этого группу очень быстро расформировали «за невозможностью использования».

– *Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда космонавтов?*

Ж.Е.: Я осталась работать в научно-методическом отделе ЦПК, потом перешла во 2-е управление, принимала участие в подготовке космонавтов.

Т.К.: Поскольку я москвичка, то рассчитывала вернуться в Москву и получить там квартиру. Пошла на работу в Заказывающее управление Главного штаба ВВС. Командовал им тогда генерал С.Фролов. Специфика службы была такая: сплошные договоры, которые надо отслеживать от момента их заключения до момента выполнения заказа; все неполадки, сложности и трудности, при этом возникающие. В частности, в ЦПК тогда строили большую барокамеру, я отсле-

живала... Наше начальство говорило, что все равно никто не полетит из женщин, мол, это опять игра в космонавтов... Оказалось, что не игра...

Т.К.: Я еще работала в «приемке» ИМБП. В 1980 г. пошла к директору Института О.Газенко и сказала, что хотела бы снова пройти медкомиссию. Он дал согласие, так как в его Институте были все условия для этого. Мы с В.Терешковой сначала прошли предварительную (амбулаторную) комиссию, а я в этот момент переводилась в ЦПК. После перевода все надо было начинать заново. Я пошла к А.Николаеву (в то время 1-й зам. начальника ЦПК. – *Ред.*), сказала ему, что начала проходить комиссию, и попросила дать мне время для ее завершения. Написала рапорт, указав в счет отпуска. Он мне разрешил.

Результаты комиссии были очень хорошими. По окончании последнего этапа обследования Ю.Шапошников (зам. главного хирурга Советской Армии) сказал: «Вот ка-

Фото из архива Космических войск

ких девочек надо брать, а то кого вы мне здесь приводите? Беззубых каких-то, больных, слепых, хромых... Что у нас космос стал лечебницей что ли?»

Комиссия дала заключение, что я готова. Теперь это надо было как-то оформить... Я позвонила академику В.Глушко, представилась и сказала, что снова прошла комиссию и хотела бы с ним поговорить... Он пригласил меня на следующее утро. Я даже удивилась, с какой легкостью и как быстро отозвался он на мою просьбу. Утром я приехала. Мы с ним сидели и разговаривали во второй, маленькой, комнате. Он говорил, что обращался к руководству ВВС с просьбой о нашем возвращении в Отряд космонавтов и определении на подготовку. Но П.Кутахов (главком ВВС. – *Ред.*) отнесся к этому несерьезно, посчитав, что женский полет – это на грани фантастики. ВВС мы оказались не нужны, им необходимо было технику развивать, специалистов хороших готовить, а женский полет – что это за проблема...

Я ему сказала, что со времени нашего отчисления прошло много времени, уже и главком сменился, и руководство ЦПК тоже. И вообще, я могла бы перейти на работу в НПО «Энергия». В.Глушко ответил, что у меня вышел возраст (в отряд космонавтов берут до 33 лет), а мне было 36. К тому же он уже пообещал маршалу авиации Е.Савицкому, что его дочь полетит в космос, и не может нарушить данное слово.

Потом я сказала: «...много лет назад, перед полетом Терешковой, я сидела на этом же стуле, за этим же столом, и мне предлагали тогда перейти к вам на работу, а теперь я, великолепно пройдя комиссию, прошу Вас об этом... И Вы мне отказываете... Ладно, – говорю, – что ж...». Так мы и расстались...

В.Л.: Пробивались. Пытались. Когда В.Глушко в 1979 г. решил организовать женский полет, он послал письмо в ВПК, где были указаны фамилии нас четверых, нелетавших, и было сказано, что мы уже проходили подготовку и можем быть использованы еще раз. И готовить нас будет быстрее и дешевле. Узнав об этом, мы несколько «окрылись», но командование сказала, что ему это не надо. Тогда уже было очень много нелетавших, которые ждали своей очереди (многие из них так и не полетели). И еще женщин себе «на шею сажать», готовить к полету... Я даже была у Валентина Петровича, имела честь с ним разговаривать, но беседа закончилась ничем.

И тогда появилась С.Савицкая...

– *Встречи с кем из первых космонавтов или руководителей предприятий ракетно-космической отрасли Вам запомнились?*

Ж.Е.: Мы пришли в годовщину гагаринского полета и сразу же познакомились с ребятами из первого набора. Мне особенно запомнился В.Комаров, он был очень мудрым, спокойным и уравновешенным, не по годам серьезным. Прекрасный был человек. Также Б.Волынов... Он даже тащил меня на горбу, когда я сломала ногу. А потом и В.Терешкову – она потянула мышцу на спине и Б.Волынов перетаскивал ее ко мне в комнату. До Бориса я попросила другого человека, но он воспринял это как шутку или попытку заигрывания с ним и отказал. Я пошла к Б.Волынову и попросила его. Он тут же помог.

Т.К.: Одним из самых запоминающихся эпизодов в моей жизни был момент, когда персонально меня одну, неведомо по какой причине, вызвал Сергей Павлович Королев! Утром я приезжаю из Москвы от больного отца. Меня встречает, как сейчас помню, А.Губарев, он дежурил на проходной. «Таня, тебя С.П. вызывает». Тогда его никто по имени отчеству не называл, все время «С.П., С.П.». Меня сразу – к начальнику ЦПК Е.Карпову. А он стал меня инструктировать, как отвечать: «Таня, если он тебя спросит о том-то, скажи так-то... О том-то – так-то...»

Я приехала, помню, к С.Королеву. Начальник ЦПК мне машины не дал... В результате я добиралась на перекладных, а это был март месяц. Я к нему пришла – сапоги все грязные... Даже неудобно было войти в кабинет... Он меня сразу посадил за столик, а напротив был В.Мишин, и сказал: «Так получилось, к сожалению, Танечка, что в первый полет ты не пойдешь... Мне очень жаль... Так вот, запомни, скоро у меня будет организовываться свой отряд космонавтов, и тогда мы тебя возьмем... Василий Павлович, запомни, Танечку мы обязательно должны взять к себе».

Потом он спрашивал, готова я ли продолжать подготовку или нет, как мои дела, как здоровье? Я ответила, что продолжу с удовольствием, так как сама к этому стремилась... На этой радостной ноте я и ушла от него...

Еще хорошо помню, как ездили в Феодосию на прыжки вместе с В.Комаровым и Б.Волыновым. И мы тогда очень подружились с В.Комаровым. В свободное время ходили с ним на рынок. Так в памяти он и остался очень хорошим, теплым, вниматель-

В.П.: Из всех космонавтов в первую очередь – В.Комаров. И, конечно, Ю.Гагарин. В.Комаров был очень добрым, внимательным, интеллигентным. Нашу группу вообще-то опекал Ю.Гагарин. Он к нам приходил в профилакторий. Те полтора года перед полетом В.Терешковой, которые мы жили без квартир, он приходил к нам по вечерам, разговаривал. Мы все собирались вокруг него. Это были эмоциональные, душевные и очень интересные беседы.

В.Комаров больше оставался в тени. Он не был так популярен и известен, как Ю.Гагарин. С В.Комаровым я потом сталкивалась по работе. Он был начальником отдела. Космонавтов в те годы расписали по направлениям из-за большого количества планировавшихся программ. Мы все должны были выполнять какие-либо научные работы. Я написала реферат о траекториях полета к Луне. Простудировала в журнале «Успехи физических наук» большую статью-диссертацию В.Егорова, моего «крестного», который меня и позвал в космонавтику. Он был первым рассчитавшим на ЭВМ все возможные траектории полета к Луне. Реферат я понесла В.Комарову как начальнику, чтобы он его посмотрел и посчитал работу выполненной, потому что все это отслеживалось. В процессе довольно долгого разговора он все листал, читал... Меня поразило тогда: я эту диссертацию много раз прочитала вдоль и поперек, чтобы разобраться во всех рассматривавшихся в ней вопросах. А он как-то сразу сумел схватить основное. Задаваемые им вопросы были конкретными, по делу. Он сразу отметил места, где и что надо спросить. И я поняла, что он, даже не изучив диссертацию, не хуже меня понимает эту проблему...



На заседании госкомиссии. Основные и запасные пилоты «Востока-5» и «Востока-6»

ным человеком. Он был старше и ко мне относился как к беззащитной и нуждающейся в опеке девочке. Пожалуй, он всю нашу жизнь украсил. В.Комаров был умница, очень деликатный, сдержанный, по характеру чуткий и внимательный, очень добрый...

Очень хороший парень был Жора Добровольский, культурный, внимательный. И если ребята ездили в Москву, то Жора обязательно привозил нам мороженое. Он и сам любил сладости... В отличие от многих он был очень добрым... Никогда не ругался, не злословил и вообще был интеллигентным и необыкновенным человеком.

От редакции. Первый женский набор был сформирован в октябре 1969 г. Осталась только Валентина Терешкова – она пробыла в отряде до 1997 г. и ушла в запас в звании генерал-майора. С тех пор в отряд космонавтов ЦПК женщины не зачислялись. Для полетов на орбитальных станциях в отряды космонавтов РКК «Энергия» и ИМБП было зачислено восемь женщин, но лишь двум из них – Светлане Савицкой и Елене Кондаковой – посчастливилось слетать в космос. В настоящее время в отряд космонавтов РКК «Энергия» входит одна женщина – Надежда Кужельная.

Фото из архива Космических войск

Открытие мемориального кабинета Г.С.Титова



А.Глушко. «Новости космонавтики»
Фото автора

26 марта в Штабе Космических войск Вооруженных сил Российской Федерации открылся Мемориальный кабинет-музей Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР, генерал-полковника Германа Степановича Титова. На открытии присутствовало командование родом войск, руководители головных ракетно-космических предприятий, ветераны отрасли и многочисленные представители информационных агентств.

Когда собрались все приглашенные на открытие, генерал-полковник А.Н.Перминов и Т.В.Титова, вдова Г.С.Титова, разрезали ленточку и гости прошли в Кабинет. Его интерьер воссоздан по фотографиям, оставшимся с того времени, когда хозяином кабинета был Герман Степанович. Много труда при восстановлении облика кабинета было приложено Т.В.Титовой и сотрудницами Музея ЦПК имени Ю.А.Гагарина – Е.А.Есиной и Н.Н.Талановой, сумевшими из имеющихся материалов сделать интересную и запоминающуюся экспозицию.

Идея создания этого музея появилась у командования Космических войск год назад, когда в г.Краснознаменске (Голицыно-2) открывали Мемориал памяти Г.С.Титова. А сегодня идея стала реальностью.

А.Н.Перминов рассказал о том, как создавался музей, и выразил надежду, что эта Комната станет любимым местом для молодых поколений офицеров. Т.В.Титова поблагодарила командование и ветеранов за получившийся праздник и обратилась к собравшимся с просьбой пополнить коллекцию экспонатов Комнаты. Генеральный конструктор ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Д.И.Козлов сказал, что память Г.С.Титова чтут и в Самаре, где он неоднократно бывал, будучи заместителем начальника ГУКОС'а.



На открытии Мемориального кабинета

Президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов вспомнил о личных качествах космонавта и рассказал о том, как Герман Степанович уходил работать в ГУКОС. От ветеранов ВКС слово взял И.А.Куренной, который напомнил о способности Г.С.Титова притягивать к себе людей и умении решать вопросы любой сложности. Н.Н.Таланова отметила, что день открытия Комнаты по праву может стать еще одним праздником для Космических войск, тем более что будет напоминать о замечательном человеке. А сохранить память о нем необходимо, ведь именно на таких примерах и должны учиться наши дети и внуки.

Все выступавшие в свою очередь пообещали исполнить просьбу Тамары Васильевны и пополнить музей новыми экспонатами. Затем присутствующие оставили записи в Книге почетных гостей.

XXIX Гагаринские чтения

И.Машкова специально
для «Новостей космонавтики»

9–12 марта в г.Гагарине прошли очередные XXIX Общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю.А.Гагарина. Они проходили под эгидой Российской академии наук, при содействии администрации Смоленской области, администрации г.Гагарина и Объединенного мемориального музея Ю.А.Гагарина.

В работе Чтений приняли участие представители 30 предприятий и организаций космической отрасли, среди которых Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова, Росавиакосмос, ЦНИИ машиностроения, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ЦПК им. Ю.А.Гагарина, Федерация космонавтики России, ИМБП РАН, Крымская астрономическая обсерватория и др.

В ходе Чтений прошли пленарные заседания, работали научные секции: «История пилотируемой космонавтики и ракетно-космической техники», «Профессия космо-

навт», «Космонавтика и общество», «Музей космонавтики: опыт, проблемы, перспективы», «Космонавтика и молодежь».

Пленарное заседание проходило 10 марта в конференц-зале администрации Гагаринского района. Вел заседание секретарь отделения истории Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского Б.И.Кантемиров. Руководитель отдела Крымской астрофизической обсерватории Н.С.Черных свой доклад «Имена советских космонавтов в поясе малых планет» посвятил памяти Г.С.Хозина; прозвучали доклады Л.В.Лескова «История великого противостояния в космосе», А.В.Назаренко «Ракеты как аргумент в международной политике» и др.

Доклады секции «История пилотируемой космонавтики и ракетно-космической техники» готовили сами участники излагаемых событий и профессиональные историки. Следует выделить доклады И.П.Пономаревой «К 40-летию первого группового космического полета» и Л.Н.Солдатовой (представляла на Чтениях НИИ-4) «Начало космической эры

на планете Земля». За 10 лет на этой секции собралась и продолжает собираться цельная история развития ракетно-космической техники и пилотируемой космонавтики.

На заседаниях секции «Профессия космонавт» прозвучали доклады, посвященные в основном методике подготовки космонавтов к деятельности на борту космической станции, а также некоторым аспектам этой деятельности.

Проблематика докладов секций «Космонавтика и общество» и «Космонавтика и молодежь» касалась таких вопросов, как научно-техническое творчество молодежи и космонавтика, программы развития космонавтики России к концу 1-й четверти XXI века, отношение молодежи к имени и подвигу Ю.А.Гагарина и др.

Секция по вопросам музеев космонавтики в качестве главной для обсуждения вынесла тему «Актуальные проблемы мемориальных музеев».

Общественно-научные чтения, несомненно, играют важную роль в анализе истории космических исследований, связывают освоение космоса с проблемами человеческого общества, образования и воспитания молодежи.