

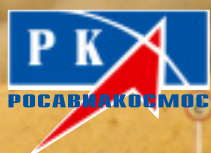
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Февраль 2004. № 2 (253). Том 14



НПО машиностроения СНОВА В КОСМОСЕ

РН «Стрела» вывела на орбиту макет ИСЗ



Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»

под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации
космонавтики России, Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР
С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
И.А.Маринин – главный редактор
П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
Б.Б.Ренский – директор «R & K»
В.В.Семенов – генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л.Суслова – 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
Редактор ленты новостей: Александр Железняков
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»
© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.
Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
№0110293

Адрес редакции: Москва, ул. Воронцово поле, д.3
Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва,
ул. Воронцово поле, д.3
«Новости космонавтики»,
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 23.01.2004 г.
Отпечатано ООО «Астри Трейд»
г.Москва

Цена свободная

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

На обложке: Запуск РН «Стрела»
Фото С.Сергеева

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-8
Предновогодняя пресс-конференция
Первый частный ракетный корабль преодолел звуковой барьер

10 Запуски космических аппаратов

Два новых спутника NRO
Первый запуск РН «Стрела»
Европейцам полюбился «Рокот»
Новости «Морского старта»
Первый «Глонасс-М» стартовал
Последний UFO
Военные с Байконура не уходят
Еще один орбитальный навигатор
Геостационарная миссия «Союза»
«Экспресс AM22» – российский связной спутник нового поколения
Первая «Двойная звезда» на орбите

32 Межпланетные станции

Марс ошибок не прощает. Nozomi и Beagle 2 канули в небытие
Приборы Messenger'a ожидают новые испытания
На Марсе заканчивается ледниковый период?

36 Искусственные спутники Земли

«Дон» завершил полет
25 лет первым отечественным радиолюбительским
Транспондеры для «Экспресса-МД»
Последний DSCS вступил в строй
Внимание: космическая реклама

44 Средства выведения

Летные испытания университетской ракеты с двигателем «аэроспейк»
Легкие носители для американских военных
Огневые испытания индийского ЖРД
Новый композитный водородный бак

47 Космодромы

«Союзы-2» полетят с Байконура
Перестройка на космодромах: Канаверал, Ванденберг и новые ракеты

50 Предприятия. Организации

Космический бюджет России – 2004
Arianespace: тяжелый год, новые надежды
Новое руководство ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс»
О китайской пилотируемой космонавтике
Модернизация наземного сегмента ГПКС
Смена руководства Boeing
Твердотопливные двигатели ATK
Европа-Россия: итоги и планы
Космонавты – депутаты Госдумы РФ

60 Страница коллекционера

Космическая филателия в 2003 году

61 Астрономия

Инфракрасный телескоп «Спитцер»: первые изображения

62 Страницы истории

Объединенная Европа
Герои вчерашних дней. 1966–2001: Прогнозы и результаты
«И сотворил Бог небо и землю...» К 35-летию полета Apollo VIII

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»: 48559, 79189

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Eight Mission Chronicle: December 2003
Jubilee Session of 'Plasma Crystal' Began with Leak
Success at Last!
Training Equipment Fails
Fate Strikes Station
Electron Hitches
Shadow Reappeared
Christmas Vacations
Happy New Year!
News Conference at the Treshold of New Year
First Private Rocket Ship Passed Sound Barrier

10 Launches

Two New Satellites for NRO
First Launch of Strela Launch Vehicle
A satellite mockup of 978 kilograms orbits Earth as the result of the first launch of NPO Mashinostroyeniya's Strela launch vehicle. Igor Afanasyev has the details.
Europeans Like Rocket
Sea Launch News
First Glonass-M Launched
Glonass-M is a modernized version of old Uragan/Glonass satellite with 7 years lifetime developed and produced by NPO PM in Zheleznogorsk.
The Last UFO
Military Don't Leave Baykonur
Russian Space Forces Commander Anatoliy Perminov stated that military programs would continue at Baykonur in foreseeable future.
One More Orbital Navigator
Geostationary Mission of Soyuz
AMOS-2 in Orbit
A decision to use Soyuz-Fregat instead of Ariane 5 was made only six months before the launch of AMOS-2. And for the first time in more than 40 years, a geostationary payload was launched onboard a Semyorka family vehicle.
Express AM22 –
Russian communications satellite of new generation
The Express AM series being built by NPO PM bases on 40 years of experience of continual development of comsats. It features 28 transponders built by Alcatel Space and 12 years of service life.
First Double Star in Orbit

32 Probes

Martian Armada-2003: First Successes, First Losses
Of the three spacecraft that arrived to Mars in December, only Mars Express continues without a hitch. Japanese Nozomi failed, and British Beagle 2 missed in action.
Messenger's Instruments to Get More Tests
End of the Ice Age on Mars?

36 Satellites

Don Mission Ended
Contrary to media reports, intended or accidental explosion of one descent capsule of eight was the only problem in the flight of Kosmos 2399.
25 Years of Russian Ham Satellites (Part 2)
After the first three amateur satellites launched in 1978, 18 more payloads built in Russia reached orbit and many of them worked for years.

Transponders for Express MD
Last DSCS Put into Operation
Attention: Space Advertisement!

44 Launch Vehicles

Flight Test of University Rocket with Aerospike
Light Vehicles for U.S. Military
Test Fire of Indian Liquid Engine
New Composite Hydrogene Tank

47 Cosmodromes

Soyuz-2 to Start from Baykonur
In November, work started on modifying Area 31 facilities at Baykonur for the new version of Soyuz launch vehicle. OKB Vympel plans to finish upgrades by mid-2005.
Reconstruction of Cosmodromes:
Canaveral and Vandenberg Being Prepared for New Rockets
Yevgeniy Aleksandrovich Frolov
Ye.A.Frolov who was manager of Vostok and Voskhod spacecraft development died on December 23.

50 Enterprises

Space Budget of Russia-2004
In 2004, Rosaviakosmos would receive 23.1 billion Roubles, 54.5 per cents more than in 2003. Of these, 3.6 billion is for the lease of Baykonur, 3.0 billion for infrastructure support and spacecraft and launch vehicle acquisitions, 7.9 billion for R&D, 5.8 billion for basic research including space science, 2.5 billion for construction, and 3.0 billion for aviation.
Arianespace: Tough Year, New Hopes
New Director for GNPRTs TsSKB-Progress
In December, Aleksandr Kirilin was introduced as new General Director of the TsSKB-Progress Space Center in Samara. Gennadiy Anshakov is expected to be named General Designer of the firm, and its founder Dmitriy Ilyich Kozlov continues as General Designer emeritus.
On Chinese Piloted Cosmonautics
A.Rodin presents a comprehensive review of organization of the PRC's piloted space program based on Chinese sources specially for Novosti Kosmonavtiki.
Modernization of the Ground Segment of GPKS
Leader of Boeing Replaced
Solid Rocket Engines of ATK
Europe – Russia: Results and Plans
Cosmonauts – Members of Russian State Duma
Yelena Kondakova, Svetlana Savitskaya and Vitaliy Sevastyanov has been re-elected into Russian Parliament on December 7.

60 Collector's Place

Space Philately in 2003

61 Astronomy

Spitzer Infrared Telescope: First Images

62 History

Europa United (Part 1)
Heroes of Yesterday. 1966-2001: Prognoses and Reality
Experts grossly missed trying to prognose future of spaceflight back in the 1960s. Is it time to try again?
«And He Created the Heaven and the Earth»
35 years since Apollo 8

В.Истомин. «Новости космонавтики»
 Фото NASA

Юбилейная серия «Плазменного кристалла» началась с негерметичности

1 декабря. 44-е сутки полета. Основная работа Александра Калери на этой неделе – проведение «юбилейной» (десятой) серии эксперимента «Плазменный кристалл». Схема прежняя: в понедельник – монтаж аппаратуры, вакуумирование магистралей, во вторник – продолжение вакуумирования и установка нового программного обеспечения (ПО); затем со среды по пятницу – три сеанса эксперимента и в пятницу – демонтаж. И так раз за разом... Но не тут-то было!

Монтаж аппаратуры прошел без замечаний, а проверка герметичности показала, что давление упало только до 13 мм рт.ст., а после закрытия клапана ККТЗ (соединяет схему эксперимента с вакуумом) давление начало очень быстро (10 мм/с) расти. Выяснилось, что гайка на ККТЗ не затягивалась до нужной степени и образовался люфт.

Александр предложил вакуумную схему разобрать и установить новый тройник (на одном конце – мановакуумметр, на втором – ККТЗ, а на третьем – вакуумный насос). Замена ничего не дала: люфт уменьшился, но натекание осталось. Тогда бортинженеру послали дополнительную радиограмму, которая шаг за шагом объясняла, как проверять вакуумную схему. Первый шаг методики дал положительные результаты: после установки заглушки на тройник со стороны научного оборудования мановакуумметр показывал «0», и схема была герметична. Но – так как мановакуумметр болтался в тройнике – Александр подвернул гайку на приборе до упора. В таком состоянии схему решили оставить до утра.

Из-за проблем с «Плазменным кристаллом» Александр не сделал физкультуру на велоэргометре, запланированную до обеда. После обеда он выполнил основные намеченные работы: калибровку силового нагружателя RED (помогал Майклу), замену блока управления преобразователем тока (БУПТ) аккумуляторной батареи (АБ) №6 в ФГБ и (вместе с Майклом) проведение обзорательной программы EPO.

У Майкла Фоула проблем с реализацией запланированных операций не было: он выполнил очистку портативного противогازа, калибровку и забор данных анализатором продуктов горения, устранил неполадки при передаче файла по эксперименту FOOT, установил батареи скафандров EMU на зарядку, заменил аккумуляторы системы микроускорений IWIS, заполнил опросник командира экипажа.

Беговую дорожку TVIS допустили к использованию на холостом ходу дважды в сутки: один раз для Александра и один – для Майкла.

В этот день обнаружены проблемы и в системе ориентации солнечных батарей: телеметрические параметры по угловому положению по оси Z не соответствуют реальности.

2 декабря. 45-е сутки. Калери с утра продолжил работы по «Плазменному кристаллу». Нарастания давления в мановакуумметре на тройнике не произошло, и Александр подстыковал шланг ПКЗ-ШГВ со всей

Хроника полета экипажа МКС-8

Экипаж МКС-8:
 командир
 Майкл Фоул
 бортинженер
 Александр Калери

В составе станции на 01.12.2003:
 ФГБ «Заря»
 СМ «Звезда»
 Node 1 Unity
 LAB Destiny
 SHO Quest
 СО1 «Пирс»
 «Союз ТМА-3»
 «Прогресс М-48»

схемой эксперимента и выполнил его проверку на герметичность.

И снова повторилась вчерашняя неудача. Отсоединил шланг ПКЗ-ШГВ и проверил его на герметичность вместе с тройником – все нормально. Негерметичность появлялась после установки вакуумного насоса; скорее всего, был негерметичен штуцер вакуумного насоса ВВ1, который легко проворачивался в корпусе. По рекомендации Земли Александр подтянул штуцер гаечным ключом. Результат: натекание 1 мм за 10 минут.

Сборка всей вакуумной схемы эксперимента и проверка ее герметичности: натекание – 1 мм за 20 минут. Такой темп был признан достаточным, чтобы начать вакуумирование магистралей. Для их просушки открыли клапан ККТЗ и включили турбонасос; Александр периодически поглядывал на светодиоды на турбонасосе. Все в норме – горит только зеленый (турбонасос).

До обеда Калери провел тест голосовой связи в каналах S/G. Замечаний к работе канала S/G1 (используется в основном для связи из РС с ЦУП-М) не было, а вот канал S/G2 практически не слышали ни в СМ, ни в ФГБ.

После обеда Александр попытался разобраться в неустойчивой работе пульта велотренажера (проверка блока питания, кабеля и генераторного узла), результаты сообщил в ЦУП-М. Далее бортинженер выполнил частичный аудит дискет, жестких и CD дисков российских ноутбуков и попросил запланировать еще время для продолжения проверки. Вечером Александр поговорил с врачом экипажа и вместе с Майклом дал интервью телекомпании CBS.

Майкл начал рабочий день с заполнения опросника по пище, а затем провел оценку своей тренированности при помощи Калери. Поставив себе высокую оценку, Майкл с легкой душой выполнил сначала часовую тренировку на велотренажере CEVIS, а затем 1.5-часовую – на нагружателе RED. Российские космонавты предпочитают раздельную тренировку.

Во 2-й половине дня Майкл реконфигурировал компьютер SSC для разрядки батареи EMU, а затем произвел обратные опера-

ции. Далее он смонтировал эксперимент FOOT (по исследованию ежедневной механической нагрузки на мышцы и плотности минерала кости) и подготовился к проведению калибровки, а перед сном переговорил с врачом экипажа.

3 декабря. 46-е сутки. В утренней конференции планирования (DPC) Александр доложил, что давление на мановакуумметре «Плазменного кристалла» после закрытия клапана ККТЗ в 6 утра – 1 мм (на двухчасовой базе). Значит, магистрали герметичны и можно продолжать вакуумирование.

Ранее планировавшийся в этот день эксперимент был отменен. Первой работой после DPC был не «Плазменный кристалл», а осмотр состояния заднего днища РО в районе АСУ. К счастью, ни влаги, ни налета на панелях обнаружено не было.

Майкл в это время готовил видеокамеру для эксперимента FOOT. Александр фотодокументировал эту операцию, а затем калибровал оборудование. Перед обедом Майкл собрал пробы питьевой воды для химического и микробиологического анализа.

Калери в это время менял ЕДВ-ЗВ. На связь вышел специалист по системе жизнеобеспечения и попросил использовать для приема урины только ЕДВ в жестком корпусе, в связи с разрывом оболочки ЕДВ с уриной.

Перед обедом Александр приступил к загрузке, а после еды – к тестированию нового «софта» для эксперимента «Плазменный кристалл». Периодически на компьютере появлялся «код ошибки 70» («плохой вакуум»). Бортинженера попросили максимально открыть клапан ВВ – и дело пошло лучше, «код ошибки 70» исчез. Не сразу появилось и требуемое питание 12 В, пришлось перезапустить экспериментальный блок, но дальше все наладилось.

После обеда Майкл в костюме FOOT перезаряжал батареи скафандров EMU, проводил анализ воды, а затем выполнял физкультуру, а Калери его снимал.

Александр также выполнил сбор данных по эксперименту «Взаимодействие» и занимался инвентаризацией. По его докладу, российский «инвентаризационный» компьютер SSC2 медленно, но верно умира-

ет; чтобы загрузить необходимую информацию, приходится несколько раз в день летать в американский сегмент (АС).

Наконец-то успех!

4 декабря. 47-е сутки. С утра Майкл готовился к проведению теста на дорожке TVIS – осмотрел тросики и убедился, что они хорошо натянuty. Перенес датчик IWIS на новое место, предложенное российскими специалистами, чтобы получить реальные данные о микроперегрузках.

Александр в это время занимался перекачкой воды из бака БВ2 «Родник» корабля «Прогресс» в емкости для воды. После обеда он провел первый в своей экспедиции эксперимент «Плазменный кристалл» (изу-

се», удаляя из них воздух и готовя их к выполнению уриной. После обеда Александр выполнил второй сеанс эксперимента «Плазменный кристалл» и вновь с передачей видеoinформации в ЦУП-М в реальном времени.

Майкл в это время готовил данные тренировок для передачи в ЦУП-М, провел сеанс радиолобительской связи, пообщался со специалистами по эксперименту CBOSS-FDI (исследование динамики жидкости).

Оба космонавта переговорили со специалистами по ремонту беговой дорожки: к сожалению, подручными средствами проблеме не решить. Затем Майкл начал восстанавливать свою физическую форму на тренажерах, а Александр скопировал необ-

лось получить практически неподвижный кристалл в большей части экспериментального объема. По завершении эксперимента требуемая информация была скопирована, а аппаратура разобрана.

В 16:00 был завершен разворот станции из орбитальной ориентации LVLH в инерциальную XPOP. Для выполнения разворота управление ориентацией на один час брал на себя ЦУП-М. Разворот станции выполнялся при угле $\beta = -31^\circ$.

7 декабря. 50-е сутки полета. У экипажа настоящий день отдыха. Ориентация не позволяет проводить съемки Земли, поэтому никаких запросов по ним нет.

Когда у Александра есть свободное время, он занимается поиском наиболее критичного оборудования из числа утерянного: патроны ЗПЛ-1М (БМП), автомат переключения блока предварительной осушки (АП), контейнер №3 17КС.300Ю 9053-1000 с теплопроводными прокладками ТП-ТРГ-Л для замены ЦВМ, ТВМ, УС, поглотитель П-16 ЦТКЕ, блок разделения и перекачки конденсата (БРПК), установка ручного насоса 2708А-СРН1 (17КС 7654-200), принадлежности к НОКам, регулятор тока РТ50 системы энергоснабжения ФГБ, микрокомпрессор МР5-15Г. Что-то из этого уже найдено, а поиск остального продолжается.

8 декабря. 51-е сутки. Экипаж с утра натошак проводит измерения массы тела и объема голени.

Пока Александр укладывал «массметр» за панель, Майкл подготовил и включил в работу акустические дозиметры, подал питание на перчаточный бокс MSG.

После завтрака экипаж смонтировал новый комплект радиолобительской связи «Спутник-СМ»: столик фиксации с оборудованием на пан. 421, радиостанцию D700, блоки питания, кабели, блок антенных переключателей на пан. 421, панель управления и микрофон (рабочее место ведения связи), кабельную сеть. Перед работой Александр снял желтые метки* с данной аппаратуры.

После обеда Майкл установил в MSG образец и начал проведение эксперимента PFM1. Завершив работу, командир провел отбор проб с поверхности для микробиологического анализа.

Александр в это время продолжал аудит CD-дисков, который не удалось завершить 2 декабря, а затем занимался профилактикой средств вентиляции СМ. Перед сном Майкл зарегистрировал результаты работы акустических дозиметров. В 14:30 ЦУП-М опять взял управление на себя, чтобы опять перейти в орбитальную ориентацию, только не LVLH, а «барбекю», осью $-Z_{CM}$ по направлению полета. Произошло это событие при угле $\beta = -40.7^\circ$.

Тренажеры подводят

9 декабря. 52-е сутки. Сразу же после подъема Майкл перевел акустические дозиметры в режим измерения уровня статических шумов, и утренний осмотр станции выполнял Александр. Экипаж попросили

* Означают, что сертификация оборудования не завершена и оно доставлено на станцию условно.



Майкл готовится к эксперименту PFM1 в перчаточном ящике

чение процессов кристаллизации пылевой плазмы при заданных мощностях ВЧ-разряда, давлениях и различном количестве частиц, с последующим снижением мощности ВЧ-разряда для наблюдения изменения полученных ранее структур). Первые 10 минут эксперимента ЦУП-М видел на телеэкране в реальном времени.

Майкл в это время перезаряжал батареи скафандров EMU. Оба космонавта участвовали в двухчасовых испытаниях беговой дорожки TVIS (бег и ходьба) с регистрацией (на американские средства) уровня микроускорений. В сеансе 17:38–17:45 включались и российские датчики микроускорений ИМУ и АЛО. Чтобы их данные не искажались, на время проведения измерений выключалась система кондиционирования воздуха и вентиляторы в районе беговой дорожки.

5 декабря. 48-е сутки. Рабочий день командир экипажа начал с подготовки оборудования к проведению эксперимента PFM1 (исследование порообразований в материалах). Майкл установил видеокамеры в перчаточном боксе MSG и настроил их, а затем перенес данные с датчиков IWIS в компьютер для передачи на Землю, выполнил микробиологический анализ воды, перенес его данные в медицинский компьютер, собрал информацию для эксперимента «Взаимодействие».

Александр в это время «обжимал» оболочки пустых баков «Родника» в «Прогрес-

содимую информацию с жесткого диска «Плазменного кристалла» на РСМСIA-карту, подготовил видеокассеты для возврата. Вечером экипаж провел переговоры с руководителем полета из ЦУП-Х, а Майкл пообщался с представителем офиса астронавтов Кентом Роминджером.

6 декабря. 49-е сутки. У экипажа (в основном у Майкла) день отдыха. Вскоре после завтрака Александр выполнил по программе эксперимента «Диатомея» съемки биопродуктивной зоны над северным склоном подводного хребта Китовый в юго-восточной Атлантике, затем в рамках эксперимента «Ураган» снимал о-ва Крит, Родос, ряд турецких городов, включая Анкару, российское побережье Черного моря, города Кисловодск и Пятигорск. Только завершил съемку – наступило время ТВ-поздравления с 30-летием службы управления полетом – Главной оперативной группы управления (ГОГУ), которая руководит всем процессом управления РС МКС в ЦУП-М.

Первым руководителем ГОГУ был космонавт А.С.Елисеев, затем его сменил В.В.Рюмин, а с 1986 г. на этой должности находится дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт В.А.Соловьев.

Перед самым обедом Александр звонил домой на домашний телефон. После обеда провел третий эксперимент серии «Плазменный кристалл», и оказалось, что не зря он работал в свой выходной: впервые уда-

8 декабря в 18:57 UTC Майкл Фуул превзошел рекорд Карла Уолза (230 сут 13 час 02 мин 43 сек) по суммарной длительности космических полетов среди иностранцев. Майкл, поздравляем от души!

В этот день бывший рекордсмен Уолз, достижение которого продержалось почти 1.5 года, поздравил Фуула в ходе специального телефонного разговора. Теперь в таблице суммарных налетов впереди Майкла только советские и российские космонавты. Если полет МКС-8 продлится запланированные 194 дня, то Фуул доведет свой рекорд до 373 суток и займет 19-е место в мире. Кстати, тогда Александр Калери наберет 609 суток и окажется на почетном 5-м месте. — К.А.

опять повесить на аппаратуру «Спутник» желтые метки – сертификация еще не завершена.

Через час после завтрака Майкл занялся физкультурой: российские медики разрешают делать это не ранее чем через 1.5 часа после еды. Юрий выполнял физкультуру перед обедом; перед этим он провел регенерацию поглотительных патронов блока микропримесей, заменил кассеты пылефильтров ПФ-1-4 в СМ. Перед обедом поработал и Майкл – извлек образец PFMI из перчаточного бокса MSG, заменил диск с информацией об эксперименте, переговорил с врачом экипажа.

После обеда с врачом общался уже Александр, а затем оба космонавта 4 часа ремонтировали дорожку TVIS. Вечером, сделав доклад о ремонтных работах, Александр поделился мнением о состоянии велозргомметра ВБ-3: «Учащаются случаи отключения питания экрана пульта; при этом нагрузка не снимается и сохраняется возможность ее изменения».

В 19:14:06 прошел отказ основного насоса в системе генерации кислорода из воды «Электрон»; следствием стал переход на резервный насос, который отключался с отключением всей системы в 19:40.

10 декабря. 53-е сутки. Майкл опять начал рабочий день с акустических дозиметров, на этот раз фиксируя результаты точных измерений. ЦУП-М в 07:10, во время завтрака экипажа, запустил «Электрон» в режим 18А.

Александр с утра провел профилактику средств вентиляции СМ (группа А). Майкл занимался плановой инспекцией силового нагружателя RED и подтягиванием его болтов, а также в течение всего дня работал с тренажерами.

Чтобы дать экипажу больше времени на ремонт беговой дорожки, обед сдвинули «влево». И как уцелела при этом тренировка с ПО манипулятора, уму не постижимо!

Судьба наносит удар по станции

11 декабря. 54-е сутки. В утренней DPC экипаж доложил, что за минуту до конференции (7:59) со стороны третьей плоскости СМ, в районе рабочего отсека большого диаметра (каюты), послышался глухой удар. Системы станции ничего не почувствовали, и что это такое – космонавты затрудняются сказать.

ЦУП-Х среагировал на известие очень быстро и перенастроил TV-камеру манипулятора на предполагаемую зону удара. Изу-

чением оперативно переданной в ЦУП-М информации занялись российские специалисты. Но удаленность камеры от места происшествия не позволила получить изображение требуемого разрешения.

Экипаж между тем продолжал запланированные работы. Майкл установил новый мировой рекорд: начал физкультуру через 50 мин после завтрака, сразу же после DPC, и только через 2.5 часа упражнений занялся реальной работой (проверкой уровня шума шумомером и переносом полученных данных на медицинский компьютер МЕС), а в 12:45 дал интервью представителям телекомпаний ABC.

Калери и до обеда, и после него перекачивал урину из пяти ЕДВ-У в баки «Родника» в «Прогресс». Во 2-й половине дня Фуул тренировал навыки работы с робототехнической системой MSS; вечером у него осталось время на осмотр противогАЗа и огнетушителя, сбор данных по эксперименту «Взаимодействие» и на конференцию со специалистами по полезной нагрузке.

Александр осматривал разделитель БРПК – сухо – и подготовил результаты инвентаризации за день.

чистил защитные сетки вентиляторов в ФГБ, перезагрузил компьютеры экипажа, переговорил со специалистами по инвентаризации и позанимался на велотренажере с силовыми нагружателями.

Перед обедом Майкл выполнил контроль уровня двуокиси кислорода, проверил состояние американской полезной нагрузки, включил питание масс-спектрометра GASMAP на стойке изучения организма человека HRF. Во 2-й половине дня также было много разнообразной работы: перенос некоторых грузов на временное хранение в AirLock, затем – сеанс радиолобительской связи, перенос результатов с кардиорегистратора в медицинский компьютер, подготовка и проведение образовательной передачи, проверка работоспособности оборудования GASMAP, отключение питания аппаратуры и выполнение микробиологического анализа воды через 5 суток после ее сбора, затем – загрузка этих данных в медицинский компьютер, заполнение вопросника командира экипажа.

Александр заменил емкость с консервантом и шланги к ней в системе АСУ и зафиксировал показания дозиметров аппара-



На связи Александр Калери

12 декабря. 55-е сутки. Экипажу предстоит сложная замена блока теплообменных аппаратов (БТА) в системе кондиционирования воздуха СКВ2. Она связана с дренажем хладона, и экипаж с утра «засел» за изучение документации по этому вопросу. Специалисты, вышедшие на связь, объяснили так: «Работа проводится для восстановления СКВ2, у которого ухудшилась подкачка конденсата, с помощью замены БТА. В СКВ2 сейчас примерно 8 атм; нужно сбросить около 1 атм с помощью постепенного испарения жидкости, сбрасывая ее в вакуум. Работа проводится в первый раз. Сложность – в обеспечении давления меньше 700 мм и заданного расхода хладона при истечении в вакуум, а также в установке новой БТА на посадочные места... Надо будет то открывать, то закрывать клапана». «Спасибо, вы хорошо объяснили», – ответил Калери.

Из-за изучения «литературы» Майкл начал физкультуру через 2 часа после завтрака, что наверняка подействовало на него положительно. Александр в это время по-

туры «Пилле». На вечерней DPC Калери попросил сообщить результаты работы комиссии по нештатной ситуации, возникшей перед спуском «Союза ТМА-2», а также пояснить, как они скажутся на посадке ЭО-8. Перед ужином экипаж пообщался с руководителем полета из ЦУП-Х, а перед сном Майкл переговорил со своей семьей.

«Электронные» сбои

13 декабря. 56-е сутки. День отдыха. Привычная длительность тени уже сократилась до 21 минуты (-11 минут) и продолжает уменьшаться. Станция движется навстречу «солнечной» декабрьской орбите. А раз есть орбитальная ориентация, Александр продолжал фотографирование. На этот раз предмет изучения – восточная часть Средиземного моря на трассе от побережья Ливии до Турции. В рамках эксперимента «Диатомея» исследовалось влияние загрязнения моря нефтепродуктами на распределение высокопродуктивных морских вод; шла регистрация аномалий уровня поверхности в районах проливов и приостровных ак-

ваторий. Александр пообщался с семьей, вместе с Майклом переговорили с Землей о планах на следующую неделю, о проблемах и трудностях. Калери выполнил эксперимент «Взаимодействие», а Фоул заполнил вопросник командира экипажа. Но 13-е не было бы 13-м, если бы не «развлекло» ЦУП-М.

В 09:35 в системе «Электрон» отказал основной насос – и система перешла на резерв. В 15:25 – отказ резервного насоса с отключением системы. В 19:23 «Электрон» снова запущен в работу, в 02:07 14 декабря – повторный отказ основного насоса (МНО) и переход на резерв (МНР). В 02:48 – отказ МНР и останова «Электрона». Правда, уже 14-го.

14 декабря. 57-е сутки. Второй день отдыха. Утром Александр выполнил съемку порта Дертиол на берегу Турции и ледника Колка в рамках эксперимента «Ураган», а затем передал TV-приветствие академику РАН и РАН А.Н.Коновалову.

Майкл провел психологическую конференцию с врачом экипажа.

Запущенный ЦУП-М «Электрон» опять отказал в 22:23.

В 23:16 станция на недолгие 3 минуты вошла в тень Земли, чтобы затем остаться на полноценной солнечной орбите. Произошло это при угле Солнца с плоскостью орбиты -69.6°.

15 декабря. 58-е сутки. Пока Майкл с утра пораньше занимался физкультурой, Александр готовил оборудование и СКВ2 к дренажу хладона. Дренаж выполняли оба космонавта и справились. Заключительные операции осуществлял Александр. Майкл в это время говорил со специалистами по РФИ, а затем устранял неисправности оборудования. Перед обедом он готовился к проверке герметичности ручного клапана выравнивания давления МРЕВ и клапана межмодульной вентиляции IMV в Node 1.

После обеда Майкл снял питание с MSG, дал интервью для британского журнала GQ и передачи BBC «Взгляд на Восток», провел переговоры с руководством офиса астронавтов, снял собственную аудиограмму с использованием программного обеспечения EarQ.

Александр заменил мочеприемник в АСУ и тоже снял аудиограмму, а затем убрал оборудование на хранение.

16 декабря. 59-е сутки. Основная работа экипажа – замена БТА2. Отстыковку БТА СКВ2 от компрессора и блока конденсаторов Александр выполнил самостоятельно, а собственноручно демонтаж и монтаж нового БТА космонавты проделали вместе.

Когда дошла очередь до отстыковки телеметрии, был выключен режим выдачи в систему управления (режим ВД-СУ) и снято питание с системы телеметрических измерений БИТС. Как и опасались специалисты, отверстия в корпусе нового БТА под крепежные винты не совпали с ответной частью в корпусе СКВ2. Экипаж передал изображение смонтированного БТА в ЦУП-Х, а затем в ЦУП-М.

Изменения в графике работ Майкла были известны заранее: из-за проблем с экспериментом РФИ он занимался укладкой по эксперименту FOOT и установкой компьютера PCS в AirLock (выравнивание давления в шлюзовом отсеке и открытие переходного люка), реконфигурацией гибкого воздуховода и укладкой инструмента и гру-

зов. После обеда Майкл загрузил информацию с дублированного диска в компьютер ELC на стойке научной аппаратуры №1.

Космонавты пообщались с врачом экипажа, а Майкл – еще и со специалистами по эксперименту РФИ.

В алгоритм работы «Электрона» введена программная вставка «Диагностика». Правда, она не помогает в работе, а только выдает в бортовую вычислительную машину сообщение об отказе. Отказ основного и резервного насосов «Электрона» и был зафиксирован в сеансе связи 15:44–16:01.

В вечернем докладе о результатах дня Александр отметил, что пульт велотренаже-

Майкл утром выполнил очередную сессию по эксперименту «Взаимодействие», провел измерения на иллюминаторе LAB.

После обеда космонавты записали образовательную программу, посвященную столетию первого полета братьев Райт, а затем дали интервью CNN по этому же поводу.

Командир провел контроль и технологическое обслуживание компьютеров на стойке исследования человека HRF, осмотрел противогаз и огнетушитель, тестировал ПО манипулятора, провел сеанс радилюбительской связи. Бортинженер наддул станцию кислородом из средств «Прогресса» и подготовил медицинские укладки для завтрашнего об-



Бортинженер занимается заменой теплообменника в системе СКВ2

ра очень часто отказывает во время физкультуры.

17 декабря. 60-е сутки. С утра экипаж сдал анализы мочи на биохимию и «с чувством выполненного долга» приступил к завтраку.

Рабочий день пришлось существенно перекроить. Вместо чистки съемных решеток в ФГБ Александру добавили работу по окончанию замены БТА СКВ2. Из-за несоответствия отверстий БТА2 был установлен с перекосом. Это не позволило Александру состыковать верхний хладоновый трубопровод. Остальные трубки и все разъемы, включая телеметрические, были состыкованы и проверены на герметичность.

И помимо БТА у Александра в этот день было много работы. Он заменил фильтры в пылесборниках ПС1 и ПС2 в ФГБ, а также вентилятор В4ПС2. На старый вентилятор наматывалась киперная лента; его уложили на хранение для дальнейших тестов.

После обеда Александр выполнил на велоэргометре эксперимент «Профилактика» (получение новых данных о механизмах действия и эффективности различных режимов физической профилактики), призванный дать ответ на вопрос, как корректировать программу физических упражнений, если один из тренажеров выйдет из строя. Но что делать, если все тренажеры работают «через пень-колоду»? Наверное, только заменять их на более совершенные...

следования. Из-за отсутствия спутника «Молния» все сеансы связи в ЦУП-М шли в записи.

В 13:10 угол Солнца с плоскостью орбиты станции достиг максимального значения -75° и, продрожавшись два витка, начал уменьшаться.

18 декабря. 61-е сутки. Утро началось с анализа крови (сначала у Майкла, а затем у Александра) с использованием американского клинического анализатора РСВА. После завтрака – продолжение оценки состояния здоровья.

Пока Майкл регистрировал результаты обследования, Александр провел техническое обслуживание системы обеспечения жизнедеятельности. При исследовании биоэлектрической активности сердца Александра его коллега помогал включать систему регистрации измерений. Затем космонавты разделились: пока бортинженер проводил эксперимент «Профилактика» с силовым нагрузателем, командир запустил ПО и тренировал навыки работы с робототехнической системой MSS.

Во 2-й половине дня Александр приступил к предварительной* укладке удаляемого оборудования в «Прогресс», попросив уточнить список удаляемого оборудования с учетом последних работ. Майкл перезагружал персональный компьютер и проводил физкультуру.

* Загрузку планируется завершить во 2-й половине января.

19 декабря. 62-е сутки. Завтракал Александр позже обычного – опять сдавал кровь, на этот раз в рамках эксперимента «Профилактика». Майкл в это время чистил зубы и умывался, а затем приступил к переносу данных по эксперименту FOOT на компьютер ОСА для передачи в ЦУП-Х. После выполнения физкультуры командир убедился, что данные успешно переданы, и закончил эксперимент FOOT.

Александр провел эксперимент «Профилактика» на беговой дорожке TVIS и заменил блок УКП в ФГБ. Замена потребовала гораздо больше времени, чем планировалось – 3 час 50 мин вместо 2 час; в результате график последующих работ сместился.

После обеда Майкл и Александр передали приветствие с Рождеством и Новым годом, развесив в зоне съемки рождественские атрибуты.

Немало было и рутинной работы: Фоул заполнил опросник по пище, перезагрузил все компьютеры экипажа, отработал навыки ответственного за медицинские операции, перенес данные тренировок и с монитора частоты сердечных сокращений в медицинский компьютер, записал аудиограмму своего слуха (также, как и Калери). Александр подготовил данные с кардиокассеты для сброса через компьютер ОСА в ЦУП, сфотографировал места размещения дозиметров RAM, восстановил свои навыки ответственного за медицинские операции, заменил вентиляторы ВТ2 и ВТК2 (в СКВ2). При замене вентилятора ВТК2 он ошибочно расстыковал соединитель Х4 с автоматом защиты АП, стыковку и расстыковку разъемов которого можно было проводить при снятом питании телеметрической системы БИТС.

«Электрон» снова стал беспокоить экипаж, на этот раз... своей бесперебойной работой. В связи с тем, что срабатывание клапанов системы будит экипаж, было решено не включать «Электрон» ночью.

Александр выразил недовольство тем обстоятельством, что ЦУП-М попросил его достать из «Прогресса» один из замененных датчиков дыма и сохранить. «Лучше уже не перекладывать то, что уложили на удаление», – сказал он.

Тень появляется и растет

20 декабря. 63-е сутки. День отдыха. Пока экипаж спал, станция в 05:17 вошла в тень Земли на 4 минуты: полноценная «солнечная орбита» закончилась.

После переговоров с семьями – у Александра съемка состояния перевалов главного Кавказского хребта по просьбе специалистов МЧС. По эксперименту «Диатомея» времена проведения съемок были перепутаны, поэтому выполнить их не удалось.

21 декабря. 64-е сутки. Второй день отдыха. ЦУП-М включил СНТ2 и начал «перекачку» 1.5 кВт электроэнергии с американского сегмента на российский. Тень на орбите к этому времени составила уже

18 минут. В 09:30 был включен «Электрон», отработавший весь день без замечаний на основном насосе. Александр занимался инвентаризацией пленок по эксперименту «Диатомея», удалив часть старых и оставив другие для тестов.

22 декабря. 65-е сутки. Рабочая неделя началась с измерения массы тела и объема голени, как обычно, до завтрака. Затем Александр снимал пульсирующие ледники Медвежий и Русского географического общества.



Майкл Фоул проводит эксперимент FOOT. На ногах у него – измерительная система LEMS с 20 датчиками, измеряющими усилия и мышечную активность

Тест голосовой связи между СМ, ФГБ и LAV по каналам 1 и 2 на основных и резервных комплексах межбортовой связи космонавты проводили вместе, каждый в своем сегменте. Затем занялись поиском: Александр – прибора ЗУП-86II для системы вентиляции корабля «Союз», а Майкл – неисправности оборудования PFM1. Результат работы Александра очевиден – прибор не найден. А вот доклад командира анализируется.

После обеда экипаж проводил инвентаризацию средств санитарно-гигиенического обеспечения.

Вечером Майкл пообщался с руководителем NASA Шоном О'Кифом, а также собрал данные по давлению и температуре в АС.

23 декабря. 66-е сутки. Майкл опять установил акустические дозиметры, на этот раз в российском сегменте. Александру не оставалось ничего другого, как приготовить завтрак.

После утренней ДРС – снова ремонтные работы. Командир продолжил поиск неисправностей по эксперименту PFM1, а боринженер сначала протестировал аккумуляторную батарею №8 СМ, а затем искал повреждения антенного тракта аппаратуры спутниковой навигации АСН. Потом Александр занялся более спокойным делом: чисткой пылефильтров и сеток вентиляторов в СО1, а Майкл – физкультурой на тренажере RED, предварительно проведя его инспекцию.

После обеда Фоул продолжил устранение неисправности PFM1, а затем проводил примерки данного оборудования в перчаточном боксе MSG. Калери сфотографировал измененное расположение притягов на беговой дорожке TVIS, переговорил с врачом экипажа и заменил блок колонок очистки системы регенерации воды из конденсата (СРВ-К2М). После замены, включив систему кондиционирования воздуха СКВ1, получил ее нештатное отключение (отказ насоса откачки конденсата). В СРВ-К загорелся транспарант «Вода некачественная», но система продолжала работать на раздачу: контейнер с водой был заполнен.

Позднее состоялась демонстрация опыта с магнитами в рамках общеобразовательной программы ЕРО. Остальное время Майкл потратил на эксперимент, на этот раз FDI (изучение процесса смешивания жидкостей и заполнения опросника командира экипажа).

В рамках технического обслуживания СОЖ Александр проверял наличие газового пузыря в газожидкостной смеси системы «Электрон» по показаниям сигнализаторов. Пузырь обнаружен.

24 декабря. 67-е сутки. Акустические дозиметры завершили сбор статистической информации за сутки; сразу после сна Фоул выключил их и уложил на место хранения, выполнив эту работу частично за счет утреннего туалета. Завтракали космонавты вместе.

До обеда Майкл занимался экспериментами PFM1 и «Взаимодействие». Александр начал рабочий день с подзарядки «посадочного» телефона Motorola, затем собрал пробы воздуха в СМ и ФГБ и дополнительно в СМ (на фреон), а также устранил вчерашнее замечание к СРВ-К.

После обеда более 3 часов космонавты размещали одежду в Node 1. Вечером, пока Александр занимался на дорожке TVIS, Майкл заполнил опросник по пище и опросник командира экипажа, а также контролировал реакцию системы измерения микроускорений MAMS на выдачу команд.

ЦУП-М включил в тестовый режим первый комплект АСН, в первый раз после ремонтных работ. А вот тест АБ №8 оказался неудачным, и ее пришлось выключить.

Рождественские «каникулы»

25 декабря. 68-е сутки. У экипажа день отдыха: католическое Рождество – праздник для Майкла. Он разговаривал в TV-сеансе со

своей семьей. Вечером в приватном режиме экипаж поздравил директор NASA О'Киф.

В сеансе 06:48–06:59 ЦУП-М выключил АСН и после проведенного теста подключил двигатели причаливания и ориентации «Прогресса» к системе управления движением МКС.

В сеансе 12:20–12:40 ЦУП-М подключил СНТ-24 и стал брать от АС привычные 3 кВт, т.к. длительность тени практически восстановилась (на тот момент 31 мин).

Опять начал чудить «Электрон»: 17:46 – отказ системы. После перезапуска в 18:55, в 19:11 – переход на резервный насос, а в 00:47 – повторный отказ. Пришлось наддувать станцию кислородом из запасов «Прогресса».

26 декабря. 69-е сутки. Хотя вся Америка находится на Рождественских каникулах, экипаж (и Майкл в том числе) вернулся в привычную рабочую колею.

До обеда командир ремонтировал медицинские крепления экипажа и диагностировал подогреватель пищи. Александр тестировал работоспособность АБ №8, а после обеда в основном укладывал удаляемое оборудование.

Майкл во 2-й половине дня перенес данные по тренировкам в медицинский

ЦУПы достигли соглашения относительно использования твердотопливных генераторов кислорода (ТГК – «кислородных шашек») для пополнения запасов, т.к. кислород в «Прогрессе» кончается. Есть еще 140 кг кислорода в АС, но это пока неприкосновенный запас. Впрочем, в дни, когда «Электрон» будет работать, шашки сжигать не будут. До пожара на станции «Мир» в феврале 1997-го, возникшего из-за некачественной шашки (Майкл принимал участие в его тушении), ТГК использовались регулярно, а на МКС пока впервые.

27 декабря. 70-е сутки. У экипажа день отдыха, который традиционно «разбавляется» переговорами по планированию и с руководством программы. Александр нашел около 40 старых неэкспонированных пленок, которые ему было разрешено удалить. Завершили день приватные переговоры Александра с семьей.

В 07:54 «Электрон» опять отказал и в 10:00 был включен снова.

28 декабря. 71-е сутки. Второй день отдыха. В сеансе 14:55–15:15 экипаж поздравила с Новым годом российская региональная группа управления, работающая в ЦУП-Х. Александр переговорил также со своим врачом, Майкл от этих переговоров

темы управления движением (СУД) в ФГБ – на 1.5 часа больше, чем планировалось (цельный час отворачивал два винта на блоке 23А6). Правда, дополнительный час у Александра появился: он не смог выполнить физкультуру на велоэргометре (снялось питание).

Майкл после обеда в основном занимался экспериментом CBOSS (впрыскивал и получал повторную суспензию), выполнил полетные тренировки по изучению пайки в космосе и обработку собранных проб воды.

«Электрон» опять барахлил. Теперь он уже не переходит на резервный насос, а отключается сразу же. В 05:10:28 прошло первое отключение системы. В 07:40 «Электрон» был включен повторно, а 23:28 отключился еще раз.

30 декабря. 73-е сутки. Пока экипаж спал, ЦУП-М вел «электронные бои». В 01:40 «Электрон» включили, в 02:24 он отказал; в 03:50 – включился, в 04:04 – отказал; в 05:20 включился, в 05:33 – отказал. Отметив тенденцию на уменьшение времени работы системы до отказа, ЦУП-М в этот день «Электрон» уже не включал.

Утром Майкл провел обслуживание беговой дорожки, которую сразу же и задействовал.

Основной работой Александра в этот день оставался демонтаж блоков СУД; параллельно он выполнил съемки освобождающегося пространства, чтобы специалисты могли оценить, как его лучше использовать.

В распорядке Майкла после обеда значительное место занимал эксперимент ISSI (пайка в космосе), как впрочем и размещение медицинской укладки, доставленной еще на «Союзе» и до сих пор не разобранной. Подготовил Майкл и рабочее место для эксперимента PFMI.

С Новым годом!

31 декабря. 74-е сутки. «Крайний» рабочий день в этом году начался с поздравления экипажа руководством РКК «Энергия». Поздравление от отряда космонавтов – сначала для Александра, а затем для Майкла – прозвучало более неформально. Поэтому настроение у экипажа было хорошее.

Переговорив со специалистами по эксперименту PFMI, Майкл проверил оборудование телекамеры со сбросом изображения в Центр Маршалла. Между проверками проведен микробиологический анализ воды и эксперимент «Взаимодействие» (совместно с Александром).

До обеда командир чистил съемные решетки ГЖТ в ФГБ и занимался физкультурой. На этот раз велоэргометр не подвел.

После обеда Александр перенес оборудование биопроцессора CGBA и вместе с Майклом провел тренировку по нештатным ситуациям с использованием анализатора продуктов горения, а перед этим сжег две шашки ТГК.

Вечером он установил на иллюминатор №3 аппаратуру для регистрации молний и спрайтов LSO и заложил в нее программу автоматического включения уже в Новом году, после выполнения разворота станции в орбитальную ориентацию.



Опять они что-то едят...

компьютер, а затем работал с экспериментом CBOSS (исследование динамики жидкости): впрыскивал жидкость в модуль ТСМ-А1, растягивал и сжимал модуль ТСМ-А2, где уже находилась жидкость, он также поговорил со специалистами по стойке HRF и заполнил опросник командира экипажа.

В 15:45 ЦУП-М перешел из орбитальной ориентации YVV («барбекю») в инерциальную ориентацию XPOP, взяв для этого в 15:12 управление ориентацией на себя. Когда на АС работало три гироскопа из четырех, такой переход с набором или прекращением орбитальной «подкрутки» выполнялся на них. Теперь же, когда полностью работоспособны только два гироскопа, даже эту работу приходится брать на себя российскому сегменту.

отказался. В 19:33 «Электрон» опять отключился, но уже в 20:35 он включился в режим 32А.

29 декабря. 72-е сутки. Рабочий день начался с предновогодней пресс-конференции экипажа с российскими журналистами, организованной с использованием американских голосовых и двухсторонних TV-средств, с видеокамеры на балконе Главного зала управления ЦУП-М.

Далее экипаж разделился. Майкл, собрав пробы воды для химического и микробиологического анализа, занимался физкультурой. Александр, закончив операции по забору проб воздуха, провел американский эксперимент MFMG (смешивание жидкостей в невесомости), а большую часть времени потратил на демонтаж блоков сис-

Предновогодняя пресс-конференция

А.Красильников. «Новости космонавтики»

29 декабря в ЦУП-М состоялась предновогодняя телевизионная пресс-конференция экипажа МКС-8 с российскими СМИ. Начавшись в 11:20 ДМВ (08:20 UTC), она продлилась 19 минут и была организована через американские средства связи. Майкл Фул и Александр Калери отвечали на вопросы, находясь в Лабораторном модуле *Destiny*, на фоне одной из бортовых новогодних елочек.

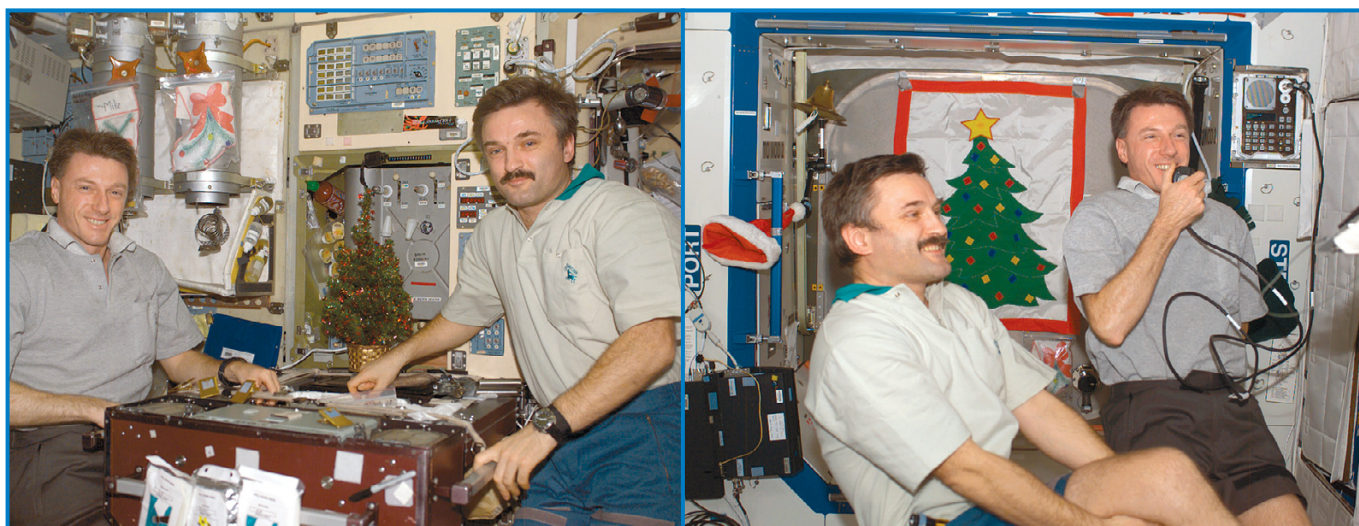
Многих журналистов, естественно, волновали подробности предстоящей встречи Нового года на орбите. Например: когда именно космонавты собираются его отметить? Александр признался: «Честно говоря, мы еще не решили, в какое время будем его встречать. У нас большой выбор: от Но-

вопрос «Какой праздник вам точно не хотелось бы встречать на орбите, а только дома?» поначалу ввел Александра в глубокую задумчивость: «Я даже затрудняюсь сказать... Не знаю, наверное, что-то очень близкое...» Помогла ему остроумная подсказка Майкла: «Женитьба!» Калери, оценив эту шутку, продолжил, улыбаясь: «Нет... Жениться все-таки хотелось бы дома! Но, поскольку нам это не грозит, так как мы с семьями, то в общем-то у нас это позади и не слишком актуально!»

Оценивая современное состояние МКС, Александр резюмировал: «Подводя итоги уходящего года, хотелось бы сказать, что станция жива и экипаж на ней работает, несмотря ни на какие трудности. Конечно, какие-то функции ограничены, задержалось достраивание станции. Но нельзя го-

А Фул пока не теряет надежды: «Еще возможно, что *Beagle 2* выйдет на связь после Нового года...»

Александр довольно обстоятельно поведал об эксперименте «Плазменный кристалл» и о предназначении пилотируемой космонавтики: «По «Плазменному кристаллу» все в порядке – отработали первую серию экспериментов. Мы работали над тем открытием, которое фактически было сделано до нас, и всесторонне изучали это явление. Мне кажется, что не совсем правильно считать, что пилотируемая космонавтика – это поход только за знаниями. Это также расширение нашего присутствия вне Земли. И нужно понять, что человечество обречено на выход с Земли, поэтому главная задача пилотируемой космонавтики – научиться жить и работать в космосе и расселяться все дальше и дальше.



Русская и американская елки на борту МКС

вой Зеландии до Калифорнии. В Новой Зеландии, наверное, не успеем, так как еще рабочий день будет. К Москве уже будем больше готовы. Ну, скорее всего, по Гринвичу. До Калифорнии, может быть, уже не дотянем...»

Ни один Новый год, в т.ч. в космосе, не обходится без лесных красавиц. Бортинженер с удовольствием поведал о них: «Елочки мы уже подготовили. Одну вы видите позади нас, наверху у нее, как положено, звезда. Вторую елку мы не показываем: она у нас как бы домашняя, со звездочками и блестяшками, и, поскольку два сегмента – две елки, находится в Служебном модуле.»

На вопрос о том, какое меню экипаж предполагает на новогодний ужин, россиянин ответил так: «Обычное... У нас тут припасено довольно много всего – богатый выбор. Вот 31-го и решим, что нам больше всего хочется в Новый год.»

Космонавты сейчас находятся вдали от своих семей, однако Калери так не считает: «Нельзя сказать, что мы вдали от них. Тело наше здесь, на станции, а мысли, чувства и душа всегда с семьями. Мы постоянно разговариваем по телефону и переписываемся с ними, так что разделены мы только телесно!»

ворить, что МКС и экипаж на ней находятся в режиме выживания. Мы полноценно здесь живем, работаем и выполняем эксперименты. Все системы станции работают, есть резервы на случай всяких неожиданных ситуаций». Фул же добавляет: «На американском сегменте у нас были две проблемы, но сейчас все работает штатно. Есть желание, чтобы было больше грузового потока... Нам здесь не очень скучно, так как много дел. Вообще хорошо, что мы здесь, так как это важно для человечества.»

Вот уже 4 дня посадочный модуль *Beagle 2* не выходит на связь с поверхности Марса. По просьбе журналистов экипаж прокомментировал сложившуюся ситуацию. «По-человечески жалко, что такой дорогой аппарат и довольно сложный, с такими задачами, не подает признаков жизни... Хотя, с другой стороны, большой успех с *Mars Express*'ом Европейского космического агентства, и это уже здорово! Слегка не верилось, что с первой для Европы попытки вот на этой сложной планете может быть сразу полный успех. Как специалисту, говорить здесь особо не о чем, потому что мы не располагаем всей информацией, а строить какие-то досужие домыслы не хотелось бы. Так что я лучше помолчу!» – сказал Калери.

Сейчас это пока самые первые, очень робкие, шаги, привязанные к Земле. Вот какой опыт мы накапливаем здесь, а сами эксперименты – это уже попутно, я считаю...»

Получили возможность поздравить экипаж с Новым годом и школьники из села... Марс (Калужская область) Володя Рябов и Толя Тришин, которые победили в конкурсе «Исполнение новогодней мечты», организованном газетой «Труд». «Марсиане» привезли два подарка – большие фигуры оленя и совы, которые космонавты смогут получить после возвращения на Землю.

На этой приятной ноте телемост с экипажем закончился. Напоследок Фул и Калери поздравили всех его участников: «С Новым годом, журналисты и ваши читатели, слушатели и зрители! Желаем всем здоровья, счастья и удачи в новом году!»

Грядущий Новый год станет 18-м, отмеченным на орбите. Фул окажется 33-м землянином, удостоившимся «высокой чести» встретить это событие в космосе. Для Калери это будет второй Новый год на орбите. Однако это не предел человеческих возможностей: три раза этот праздник отмечали в космосе Сергей Авдеев (1993, 1996 и 1999) и Сергей Крикалёв (1989, 1992 и 2001)!

Первый частный ракетный корабль преодолел звуковой барьер



И. Черный. «Новости космонавтики»

В день столетия первого полета самолета братьев Райт (1903 г.) странный аппарат SpaceShipOne необычного вида продемонстрировал, что сверхзвуковой полет под силу маленькой частной компании, работающей без правительственной помощи.

17 декабря состоялся восьмой по счету полет «Космического корабля-1» (SpaceShipOne) системы «Первый уровень» (Tier One), созданной фирмой Scaled Composites



LLC для завоевания «Икс-Приза» (X-Prize, см. НК №10, 2003, с.18-19), и первый полет с работающим двигателем.

Полностью многоразовая система Tier One (первая ступень – специальный высотный турбореактивный транспортный самолет «Белый рыцарь» (White Knight, WK), пилот – летчик-испытатель Питер Сиболд (Peter Siebold), второй пилот – бортинженер Кори Бёрд (Cory Bird); вторая ступень – пассажирский крылатый ракетный аппарат «Космический корабль-1» (SS-1), пилот – летчик-испытатель Брайан Бинни (Brian Binnie)) стартовала с взлетно-посадочной полосы (ВПП) аэропорта Мохаве, шт. Калифорния. В 08:15 PST (16:15 UTC), когда система находилась севернее Лос-Анжелеса на высоте 47900 футов (14.6 км) и летела со скоростью 112 узлов (207 км/ч), был произведен сброс аппарата SS1.

В момент, когда SS-1 снизился до высоты 44400 футов (13.5 км) и планировал со скоростью, соответствующей числу $M=0.55$, Бинни задрал нос аппарата на угол 60° и включил бортовой гибридный ракетный двигатель (ГРД). Пилот отмечал, что SS1 весьма резко набирает скорость и высоту – перегрузки при работе ГРД доходили до трех единиц; никакого флаттера и других подобных явлений не замечено. Уже на 10-й секунде крутого подъема был преодолен звуковой барьер. Двигатель отработал 15 сек¹ и был выключен по команде программно-временного устройства; он разогнал аппарат до скорости 930 миль в час (1490 км/ч), или $M=1.2$, и поднял до высоты 67800 футов (20.7 км).

Вблизи верхней точки траектории SpaceShipOne пребывал практически в невесомости, имитируя то состояние, которое не раз предстоит пережить его пассажирам во время запланированных суборбитальных полетов. После баллистического падения, про-

должавшегося примерно минуту, Бинни изменил конфигурацию аппарата². Крыло было зафиксировано в положении «нормальное планирование» на высоте 35000 футов (10.7 км). Был выдержан номинальный режим захода на посадку в аэропорт Мохаве, но при посадке левая основная опора шасси сложилась – и аппарат повернулся вокруг нее, съехав с ВПП на песок. Хотя ущерб при аварии был незначителен, ремонт, как ожидается, займет примерно 3 недели. Время полета системы Tier One – 1 час 12 мин, время полета SS1 – 18 мин 10 сек (из них 12 мин пришлось на планирование при посадке).

За 56 лет до описываемых выше событий, в 1947 г., летчик-испытатель Чак Йигер (Chuck Yeager) совершил первый в мире сверхзвуковой полет на ракетном самолете Bell X-1 в рамках американской государственной исследовательской программы. С тех пор было создано множество сверх-



Момент включения ГРД (сверху), посадка и ее результат

звуковых самолетов. Но все они были произведены крупными авиационными компаниями, пользующимися мощной правительственной поддержкой.

«Традицию» сломала маленькая частная компания Scaled Composites под руководством известного авиаконструктора Берта Рутана (Burt Rutan). Проектирование системы Tier One для частных суборбитальных полетов началось в апреле 1996 г. Первый полет самолета-носителя WK состоялся 1 августа 2002 г., первый планирующий полет SS1 – 7 августа 2003 г.

Рик Тамлинсон (Rick Tumlinson), руководитель фонда «Космическая граница» (Space Frontier Foundation), говорит, что, как и братья Райт, «Scaled Composites открывает следующий уровень полетов для широкой публики, и делает это без правительственных денег».

Чтобы выиграть «Икс-Приз», аппарат должен будет превысить высоту 100 км (328000 футов), имея трех человек на борту, а затем повторить полет в пределах двух недель. Scaled Composites не объявляет о своих будущих миссиях, но эксперты говорят, что может состояться всего один-два тренировочных полета до первой попытки взять «Икс-Приз» уже в 2004 г.

Президент фонда «Икс-Приз» (X-Prize Foundation) Питер Диамандис (Peter Dia-

mandis) сказал в интервью журналу New Scientist, что из 27 групп, претендующих на получение престижной премии (10 млн \$), Scaled Composites – первая компания, которая выполнила пилотируемый испытательный полет.

«У них «на хвосте» «висят» еще по крайней мере три другие группы, – добавляет Диамандис. – Без сомнений, победитель определится в следующем году».

Как только SS-1 преодолел звуковой барьер, было объявлено, что проект поддерживает инвестиции Пол Аллен (Paul Allen), который в 1975 г. вместе с Биллом Гейтсом (Bill Gates) основал корпорацию Microsoft и служил ее исполнительным вице-президентом, отвечающим за исследования и разработку новых проектов. Мультиллионер из Сиэттла вложил собственные средства и свою часть капитала компании в исследования в области цифровой связи, а также финансировал создание наземной сети поиска сигналов внеземных цивилизаций SETI.

Аллен финансировал работу группы Рутана с марта 2001 г. Сообщалось, что он вложил в проект несколько десятков миллионов долларов. По его мнению, «этот удивительный аппарат показывает, на что способны частные компании, когда творческие люди пытаются раздвинуть границы возможного».

По материалам NewScientist.com news service и Scaled Composites



Сообщения

⇨ 31 декабря NASA продлило контракт с The Boeing Company на поставку, приемку на орбите и обеспечение работы компонентов и программного обеспечения американского сегмента МКС. Контракт продлен на 2 года 9 месяцев, а его стоимость увеличена на 1.0 млрд \$. Предусмотрено также четыре годовых опциона, стоимость которых составит еще 0.62 млрд \$. – П.П.

⇨ Космический фонд США (Space Foundation) 2 декабря присудил свою высшую награду за космические достижения – приз генерала Джеймса Хилла – основателю и первому руководителю военной ракетной программы США генералу ВВС в отставке Бернарду Шриверу. Вручение должно состояться на очередном, 20-м Национальном космическом симпозиуме 29 марта – 1 апреля 2004 г. Ранее этой награды были удостоены бывший астронавт Джеймс Ловелл и почетный председатель правления Lockheed Martin Corp. Норман Огастин. – П.П.

¹ Расчетное время работы для суборбитального пассажирского полета – 51 сек.

² Об особенностях конструкции системы Tier One см. в НК №7, 2003, с.18-21.



В. Агапов. «Новости космонавтики»

2 декабря в 10:04 UTC (02:04 Тихоокеанского зимнего времени) со стартового комплекса SLC-3E на АБ Ванденберг осуществлен пуск PH Atlas 2AS (AC-164) с полезным грузом в интересах Национального разведывательного управления США. Запуск стал 26-м для модификации Atlas 2AS и 67-м подряд успешным пуском PH семейства Atlas с 1993 г. Это был последний пуск PH семейства Atlas 2 со стартового комплекса SLC-3E. Теперь СК будет модернизирован для обеспечения пусков носителей семейства Atlas V.

Информация о каталогизации Космическим командованием ВВС США объектов запуска появилась на сайте Группы орбитальной информации Центра космических полетов им. Годдарда NASA только утром 11 декабря по времени Восточного побережья. Случай столь беспрецедентной задержки публичного представления информации о каталогизации объектов стал почти нормой за последние 3 месяца. Можно предположить, что КК ВВС США проводит определенные изменения в процедуре публичного предоставления результатов контроля космического пространства. Эти изменения, по-видимому, направлены в первую очередь на снижение оперативности предоставления информации.

По мнению аналитиков в области военно-космических программ США, нынешний запуск аналогичен проведенному 8 сентября 2001 г. Тогда на орбиту было выведено два космических аппарата в интересах развертывания новой системы радиотехнической разведки США. Но, как это ни было странно, в сентябре 2001 г. КК ВВС США внесло в каталог три объекта, только один из которых был отнесен к категории КА (USA 160), а два других были каталогизированы как РБ Centaur и

Два новых спутника для NRO

фрагмент КА (НК №11, 2001). В этот раз все повторилось: 11 декабря было объявлено о каталогизации КА USA 173 (28095/2003-054A), РБ Centaur (28096/2003-054B) и фрагмента КА USA 173 (28097/2003-054C); и никакого второго КА. Естественно, официально параметры орбит объектов объявлены не были.

По сообщениям американской печати, у первой двойки новых аппаратов, выведенных на орбиту в 2001 г., сразу возникли серьезные проблемы, которые не позволили в течение длительного времени применять их по целевому назначению с требуемым уровнем эффективности. Возможно, именно это обстоятельство стало причиной многочисленных переносов даты нынешнего пуска – разработчикам требовалось время на доработку бортовой аппаратуры КА. Первоначально, в апреле 2002 г., он планировался на сентябрь 2002 г. Вскоре дата была сдвинута на 21 ноября 2002 г. Затем – со ссылкой на проблемы с полезным грузом – пуск официально переносился на 23 июня 2003 г., 16 июня 2003 г., середину октября 2003 г. (по состоянию на 24 апреля 2003 г.) и, наконец, на 20 ноября 2003 г. (по состоянию на 16 июля 2003 г.). В середине ноября в очередной раз была объявлена новая дата – 2 декабря. Дальше сдвигать уже было почти невозможно, так как очередная отсрочка могла сломать график реконструкции стартового комплекса и повлечь задержку первого пуска PH Atlas V с АБ Ванденберг.

Носитель и разгонный блок были доставлены на полигон и соединены на стартовом столе еще в марте. В апреле к первой ступени носителя прикрепили четыре боковых твердотопливных ускорителя. Отсрочка даты старта вынудила приостановить работы, и только в начале сентября команда подготовки носителя возобновила свою деятельность.

Поскольку все аналитики были едины во мнении относительно предполагаемой орбиты (наклонение – 63.4°, период около 107.7 мин) и типа полезного груза, то оставалось только дожидаться объявления ин-

формации, подтверждающей предположения. Как обычно, вместо точного времени старта первоначально был объявлен интервал «возможного времени проведения операции» – 09:00–13:00 UTC. 29 ноября ВВС США выпустили официальное оповещение NOTAM (NOTICE to Air Men) о запрете полетов авиации в интервале 09:48–10:53 UTC 2 декабря в двух фиксированных районах. Из других источников появилось даже предположительное «точное» время старта – 10:03 UTC. Однако несмотря на это до позднего вечера 1 декабря официальные представители ВВС на АБ Ванденберг в качестве времени старта выдавали первоначально объявленный 4-часовой интервал.

Координаты районов, закрываемых для авиации на время пуска, практически совпали с теми, которые были объявлены в сентябре 2001 г. А положение районов вдоль трассы выведения носителя очень хорошо согласовывалось с предположением о наклонении 63.4°. Окончательные сомнения относительно параметров предполагаемой орбиты выведения пропали после опубликования на сайте компании ILS официаль-

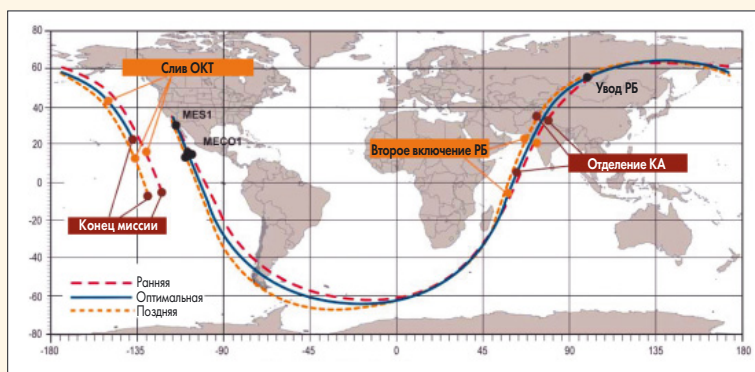
Номинальная циклограмма выведения для «оптимальной» траектории

Запуск первой пары боковых ускорителей, разгонной и маршевой ДУ	-00:00:02.4
Освобождение механического захвата носителя	-00:00:01.0
Старт	00:00:01.0
Выключение первой пары боковых ускорителей	00:00:55.0
Запуск второй пары боковых ускорителей	00:00:57.3
Отстрел первой пары боковых ускорителей	00:01:59.3
Отстрел второй пары боковых ускорителей	00:02:02.3
Выключение разгонной ДУ	00:02:43.0
Отстрел блока разгонной ДУ	00:02:47.4
Сброс головного обтекателя	00:03:29.6
Выключение маршевой ДУ	00:04:33.7
Команда на отделение центрального блока PH Atlas 2AS от РБ Centaur с полезным грузом	00:04:35.6
Запуск тормозных РДТТ увода центрального блока РН	00:04:35.7
Первый запуск ДУ РБ Centaur	00:04:52.3
Выключение ДУ РБ Centaur	00:10:36.7
Второе включение ДУ РБ Centaur	01:02:17.7
Выключение ДУ РБ Centaur	01:02:29.4
Отделение полезного груза	01:06:12.4

ного релиза с описанием схемы пуска (интересно, что сам документ датирован 18 ноября, т.е. он был готов еще к предыдущей объявленной дате старта – 20 ноября).

Предстартовая подготовка прошла без замечаний. Несмотря на то что предыдущий пуск PH Atlas 2AS состоялся 27 месяцев назад, стартовая команда показала свою высокую квалификацию. В плане подготовки к нынешнему пуску было проведено семь специальных имитационных тренировок и два полноценных цикла предстартовых работ с заправкой носителя компонентами топлива.

Время первого выключения ДУ РБ и всех последующих



Трасса выведения и этапы работы комплекса Atlas-Centaur



операций зависело от того, насколько точно будут обеспечены требуемые параметры траектории движения на момент отделения центрального блока РН. Фактически второе включение ДУ РБ Centaur состоялось в момент T+01:10:05, его длительность составила 17 сек, а отделение полезного груза произошло через 74 мин 05 сек после старта. Выведение прошло без замечаний. Для оперативной передачи телеметрической информации с РБ и КА, а также проведения траекторных измерений до момента отделения полезного груза использовались геостационарные КА-ретрансляторы TDRS.

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

Независимые неправительственные наблюдатели спутников из разных стран следили за ходом подготовки старта с особым трепетом. Всем было чрезвычайно интересно узнать, сколько же объектов будет выведено на орбиту в этот раз. Тед Молчан, неофициальный координатор сети независимых наблюдателей и один из самых опытных специалистов в области слежения за секретными низкоорбитальными спутниками США, уже 29 ноября рассчитал и распространил поисковые элементы орбиты для новых спутников. Его расчеты базировались на информации, которую наблюдатели получили еще в 2001 г.

Одним из первых, кому, по расчетам Теда, удалось пронаблюдать объекты нового пуска, стал Жан-Поль Корнек (Jean-Paul Cornec) из Франции. В 19:16 UTC он сообщил о своих наблюдениях в конференции SeeSat-L. И снова сюрприз! Вместо ожидавшихся трех спутников и ступени Жан-Поль смог обнаружить всего три объекта. Первым, судя по яркости (2.5^m), двигался РБ Centaur. В 15 секунд позади него

по параллельным траекториям с очень небольшой разницей во времени следовали два объекта. При этом «ведущий» был заметно тусклее «ведомого». Чуть ранее другой наблюдатель, Альберто Ранго, смог провести первые позиционные измерения, необходимые для уточнения параметров орбиты объектов, но о своих результатах он сообщил только к началу 3 декабря.

В 22:13 UTC все три объекта пронаблюдал Тед Молчан. К этому моменту разгонный блок находился уже в 22 секундах впереди пары спутников. В 00:03 UTC Теду снова удалось провести измерения и уточнить орбиту «ведомого» спутника. На момент проведения наблюдений два КА разошлись уже на 2.8 сек. И никаких признаков третьего спутника! Наконец, еще один опытный наблюдатель – Расселл Эберст обнаружил новые объекты и измерил их положения на фоне звезд. Все наблюдатели отметили, что «ведомый» спутник визуально был ярче «ведущего» на 1–2 звездные величины. Аналогичная картина наблюдалась и при запуске в сентябре 2001 г.

К утру 5 декабря, по прошествии всего 2.6 суток после запуска и при полном отсутствии какой-либо публичной информа-

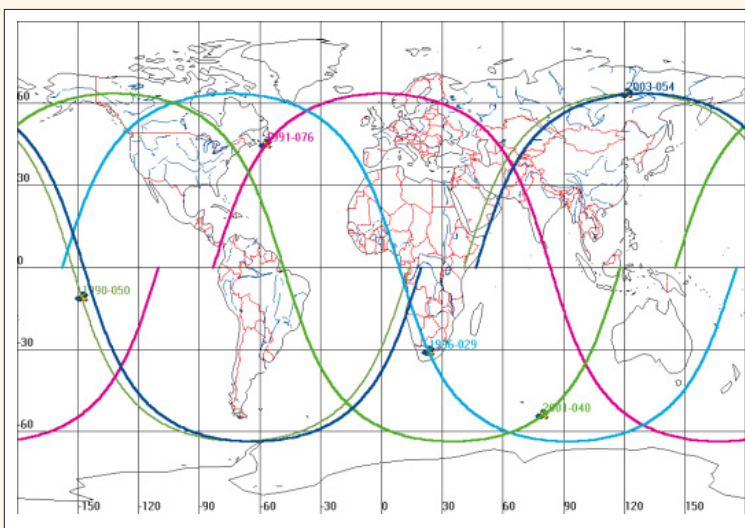
близительно 0.35 сек. При этом высота орбиты выведения в нынешнем запуске на несколько километров больше, чем высота рабочей орбиты, на которую будут переведены аппараты. А в 2001 г. высота орбиты выведения была на несколько километров меньше высоты окончательной рабочей орбиты.

Однако на этом отличия не закончились. Уже через 5 суток после пуска оба объекта провели первые маневры, слегка понизив орбиту и практически сравняв периоды обращения. Согласно полученной оценке, «ведущий» провел включение ДУ между 09:20 и 09:45 UTC 7 декабря, «ведомый» – между 13:25 и 15:00. После маневров период обращения «ведущего» КА составил 107.480 мин, а «ведомого» – 107.482 мин. Объекты двигались по параллельным траекториям с разницей около 25.7 сек по времени. В сентябре же 2001 г. «ведущий» провел первый маневр через 8 суток после запуска, а «ведомый» – только через 15 суток. Возможно, это обстоятельство является косвенным подтверждением того, что в первом пуске «ведомый» (более яркий и, предположительно, более крупный по размерам) КА действительно имел определенные проблемы с «бортовыми электрическими цепями», не позволившими провести включение ДУ по штатной программе.

Об этих проблемах рассказал один из представителей компании Lockheed Martin в интервью газете US News & World Report, опубликованной 11 августа 2003 г. довольно нелестную для Национального разведуправления США статью о неэффективном использовании средств, выделяемых на создание разведывательных спутников, и слабом контроле за качеством изготовления дорогостоящих КА.

Каково же было изумление наблюдателей и аналитиков, когда 11 декабря появились публичные данные о каталогизации объектов запуска. Снова получалось, что маневрирует т.н. «фрагмент»! Разумных объяснений этому факту пока нет. Если признать, что в обоих пусках действительно на орбите образовался ненаблюдаемый малоразмерный фрагмент, то в этом случае придется признать, что в каталоге КК ВВС США отсутствует два космических аппарата военного назначения. Если же никаких фрагментов нет и использование термина «фрагмент» в наименовании второго объекта, являющегося на самом деле функционирующим КА, обусловлено необходимостью создания некой «легенды», то нужно признать, что «легенда» получилась довольно неубедительная и даже несколько нелепая.

Между тем с интенсивностью существенно выше, чем у первой пары, новые спутники продолжали активные операции по формированию необходимой орбиты. 16 декабря оба КА снова провели маневры, перейдя на орбиты с периодами обращения 107.414 мин («ведущий») и 107.415 мин («ведо-



Положение КА ССУ второго и третьего поколения на 04:54 UTC 05.01.2004

ции (включая даже факт каталогизации объектов запуска), наблюдатели получили достаточное количество оптических измерений для построения надежной орбиты каждого из трех наблюдаемых объектов. Параметры орбит приведены в таблице. Следует учесть, что привязка орбит к конкретным объектам дана по результатам идентификации, проведенной наблюдателями, и может не совпадать с привязкой к приведенным выше обозначениям в официальном каталоге КК ВВС США.

Сравнивая орбитальные параметры объектов запуска 2001 г. и приведенные в таблице, можно отметить следующее. В обоих пусках первоначальная разница периодов обращения объектов в паре составляет при-

Официальное наименование объекта	Наклонение, °	Мин. высота, км	Макс. высота, км	Период обращения, мин	Примечание
КА USA 173	63.42	1012.8	1211.7	107.487	«Ведомый» объект в паре, 28095
РБ Centaur	63.68	1001.9	1216.3	107.421	28096
Фрагмент КА USA 173	63.43	1014.4	1210.6	107.493	«Ведущий» объект в паре, 28097

мый»). 23 декабря – очередная пара маневров с результатом 107.424 мин и 107.4146 мин соответственно. В этот день расстояние между объектами достигло максимума – 457–471 км (относительное расстояние изменяется внутри витка за счет небольшого эксцентриситета обеих орбит), а после проведенных маневров стало уменьшаться и к 30 декабря достигло 90 км в среднем за виток. В тот же день «ведущий» КА скорректировал свою орбиту, уменьшив период до 107.4165 мин и замедлив скорость сближения. 3 января, когда расстояние между объектами составляло 45–51 км, «ведущий» окончательно выравнял периоды обращения, доведя свой до значения 107.4145 мин.

Таким образом, с помощью регулярных оптических наблюдений, проводимых независимыми неправительственными наблюдателями из Австралии, Бельгии, Британии, Канады, США, Франции, ФРГ и ЮАР, удалось не только обнаружить объекты нового секретного пуска, но и отследить все выполненные ими динамические операции по формированию орбиты для проведения испытаний. Измерения блеска показали сходство пар в запусках 2001 и 2003 гг. При этом в обеих парах один объект (что интересно, в обоих случаях – «ведомый») ярче второго на 1–2 зв. величины, что может являться следствием либо существенного различия в размерах, либо наличия элементов конструкции у «ведомого», значительно изменяющих отражательные характеристики.

На рисунке показано изменение относительного расстояния между двумя объектами с момента запуска. Очень хорошо видны моменты проведения маневров, соответствующие изломам на графике. График построен на основании орбитальной информации, полученной в результате обработки измерений, проведенных независимыми наблюдателями.

О целевом назначении вновь запущенных КА можно косвенно судить исходя из двух фактов. Во-первых, в уже упоминавшейся статье, опубликованной 11 августа 2003 г., относительно проблем со спутником в запуске 2001 г. со ссылкой на «один источник» говорится: «Lockheed Martin смог восстановить около 80% производительности КА. Но ухудшившиеся характеристики аппаратуры привели в результате к проверке большого количества грузовых судов, которые официальные лица ВМС США ошибочно полагали находящимися под контролем разыскиваемых террористов Аль-Каиды». Следовательно, аппараты запуска 2001–040 вели радиотехническую разведку в отношении морских судов. Во-вторых, орбита, на которую были выведены КА в сентябре 2001 г., аналогична орбитам спутников, входящих в систему морской радиотехнической разведки США первого (SSU) и второго (SSU-2) поколений. Оба факта находятся в хорошем согласии друг с другом. Так что есть оп-

ределенные основания полагать, что пара КА запуска 2001–040 относится к той же системе, но представляет ее третье поколение. А поскольку пара КА запуска 2003–054 по всем имеющимся фактам если не полностью, то в большой степени аналогична 2001–040, то и ее можно причислить к системе морской радиотехнической разведки третьего поколения.

Опираясь на сделанное предположение, можно попытаться проанализировать дальнейшее поведение вновь запущенных спутников. Номинальный период обращения КА, входящих в систему морской радиотехнической разведки США, составляет 107.427 мин. При таком периоде обращения подспутниковая трасса практически точно повторяется через каждые 146 витков. Трасса новой пары спутников очень близка к трассе самой старой тройки КА ССУ второго поколения, выведенных на орбиту в запуске 1990–050. Поэтому логично предположить, что запуск произведен в целях замены именно этой тройки. Однако значение периода обращения новых спутников пока немного отличается от номинального. За счет этого пара 2003–054 смещается вдоль трас-



График изменения относительного расстояния между объектами пары 2003-054

сы. Можно предположить, что по достижении некоторого расчетного положения оба спутника проведут маневр перехода на орбиту с номинальным периодом. Установить этот момент довольно сложно, так как неизвестен общий функционал построения и поддержания системы. Если предположить, что система должна обладать некой «симметрией» для обеспечения равномерности просмотра всех разведываемых районов, то можно сделать вывод: пара 2003–054 должна стать элементом этой «симметрии».

Если никаких дополнительных маневров проводиться не будет, то 29 января пара новых КА займет такое положение, когда разность времени прохождения восходящего узла для нее и для тройки 1996–029 составит около 34 минут, а разность долгот восходящих узлов – около 178°. В это же время тройка SSU-2 запуска 1991–076 и пара запуска 2001–040 также окажутся в положении, когда разность времени прохождения восходящих узлов составит около 34 минут, а разница долгот восходящих узлов – около 175°.

Если новая пара будет переведена на номинальную орбиту, то относительное положение построенной конфигурации системы будет сохраняться достаточно долго за счет практически одинакового характера эволюции орбит КА.

Присуждены

Государственные премии РФ

Указом от 13 декабря 2003 г. №1481 Президент РФ В.В.Путин присудил Государственные премии Российской Федерации 2002 г. в области науки и техники и присвоил звание лауреата Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники следующим коллективам:

1. За работу «Исследование, разработка и внедрение на мировой рынок мощного маршевого жидкостного ракетного двигателя РД-180»: Каторгину Борису Ивановичу, члену корреспонденту РАН, генеральному директору и генеральному конструктору ОАО «НПО энергетического машиностроения имени академика В.П.Глушко», руководителю работы, Головченко Сергею Сергеевичу, директору завода, Семенову Вадиму Ильичу, д.т.н., заместителю главного конструктора, начальнику отдела, Худякову Владимиру Николаевичу, главному инженеру научно-производственного центра, Чванову Владимиру Константиновичу, д.т.н., первому заместителю генерального директора и генеральному конструктору, Челькису Феликсу Юрьевичу, к.т.н., главному конструктору, – работникам того же акционерного общества; Кузнецову Александру Николаевичу, к.т.н., заместителю генерального директора Российского авиационно-космического агентства.

2. За разработку и внедрение на орбитальном комплексе «Мир» и российском сегменте Международной космической станции методологии и прогрессивных технологий реализации научно-исследовательских программ: Анфимову Николаю Аполлоновичу, академику, директору ФГУП «ЦНИИ машиностроения», Борисову Валерию Викторовичу, к.т.н., заместителю директора, Лобачеву Владимиру Ивановичу, д.т.н., заместителю директора – начальнику Центра управления полетами, Суворову Вадиму Валентиновичу, заместителю начальника Центра, начальнику отдела, – работникам того же предприятия; Александрову Александру Павловичу, к.т.н., начальнику отделения Головного КБ ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева», Беляеву Михаилу Юрьевичу, д.т.н., начальнику отдела, Маркову Александру Викторовичу, заместителю генерального конструктора, руководителю научно-технического центра, Скурскому Юрию Александровичу, заместителю начальника отделения, – работникам того же акционерного общества.

Сообщения

✦ Президент РФ своим Указом от 19 декабря 2003 г. №1495 присудил Государственную премию Российской Федерации имени Маршала Советского Союза Г.К.Жукова 2003 г. и присвоил звание лауреата Г.А.Ефремову, генеральному директору, генеральному конструктору ФГУП «НПО машиностроения», генерал-лейтенанту В.В.Линнику, начальнику вооружения – заместителю командующего РВСН по вооружению, полковнику О.Г.Моисеенко, начальнику направления – заместителю начальника управления ГОУ ГШ ВС РФ, А.К.Недайводе, генеральному конструктору КБ «Салют», заместителю генерального директора ФГУП «ГКНПЦ имени М.В.Хруничева», П.Я.Носатенко, первому заместителю генерального директора, заместителю генерального конструктора ФГУП «НПО машиностроения», Н.А.Ушакову, главному специалисту ФРЯЦ «Всероссийский НИИ технической физики имени академика Е.И.Забабихина», Н.И.Шумкову, начальнику управления Российской авиационно-космического агентства, – за создание и внедрение современной технологии продления срока эксплуатации ракетных комплексов стратегического назначения. – П.П.

Первый запуск РН «Стрела»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

5 декабря 2003 г. в 09:00:00.485 ДМВ (06:00:00 UTC) из шахтной пусковой установки (ШПУ) площадки 175/2 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур совместными боевыми расчетами Космических войск (КВ), Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) и предприятий Росавиакосмоса был выполнен пуск РН 14А036 «Стрела», в ходе которого на околоземную орбиту выведен массово-инерционный макет КА массой 978 кг.

Первые две ступени РН вывели на баллистическую траекторию связку агрегатно-приборный блок – отсек измерительной аппаратуры (АПБ-ОИА) с макетом КА. Затем АПБ обеспечил переход на целевую орбиту, где через 1192.0 сек после старта было произведено отделение полезного груза (ПГ), после чего связка АБР-ОИА совершила маневр увода на более низкую орбиту.

Параметры начальных орбит макета КА и связки АПБ-ОИА составили:

Объект	$i, ^\circ$	$H_p, \text{км}$	$H_a, \text{км}$
КА	67.067	458.0	458.8
АПБ-ОИА	67.067	402.2	454.2

После выхода на орбиту макет КА и связка АПБ-ОИА получили международные регистрационные обозначения **2003-055A, 2003-055B** и номера в каталоге Стратегического командования США **28098** и **28099** соответственно. Расчет параметров орбит по двухстрочным элементам СК США дал следующие величины (высоты указаны над сферой радиусом 6378.14 км):

Объект	$i, ^\circ$	$H_p, \text{км}$	$H_a, \text{км}$	$P, \text{мин}$
КА	67.083	451.2	465.1	93.759
АПБ-ОИА	67.084	403.5	465.8	93.057

Это был первый пуск РН «Стрела» и одновременно очередной, 155-й пуск МБР РС-18, являющейся «базовой» для носителя данного типа.

В ходе подготовки и проведения пуска были выполнены задачи подтверждения (продления) сроков эксплуатации МБР РС-18, а также получены опытные данные по динамическим, тепловым, акустическим нагрузкам, действующим на носитель и КА, подтверждена правильность основных проектно-конструкторских решений по переоборудованию МБР РС-18 в РН «Стрела».

История создания

РН «Стрела» создана на базе МБР УР-100Н УТТХ*, разработанной во второй половине 70-х годов во ФГУП «НПО машиностроения» и его Филиале №1 (ныне КБ «Салют») и принятой на вооружение в 1979 г. Ракетные комплексы с данной МБР в настоящее время продолжают нести боевое дежурство, являясь одним из наиболее грозных и

* Официальное российское обозначение РС-18, по классификации Минобороны США и НАТО – SS-19 Mod 2 (Stiletto).

эффективных средств ядерного сдерживания. Высокая надежность и боеготовность комплексов подтверждена годами эксплуатации и в т.ч. проведенным пуском.

В начале 1990-х годов НПО машиностроения во исполнение постановления Правительства РФ от 22.10.1992 «О рациональном использовании для народного хозяйства ракетных комплексов, подлежащих ликвидации в соответствии с сокращением и ограничением СНВ» провело технико-экономический анализ возможности и эффективности ликвидации выводимых из боевого состава МБР методом пуска. На этом этапе определена концепция создания космического ракетного комплекса (КРК) «Стрела». В ее основе – максимальная преемственность в отношении базового комплекса.

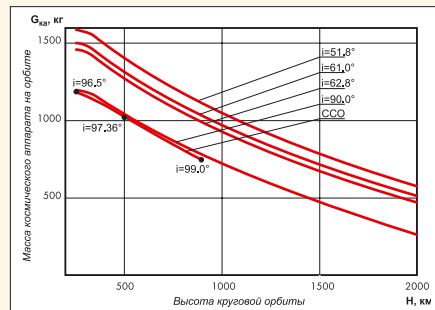
В тот период основным местом развертывания КРК «Стрела» был принят 2-й Государственный испытательный космодром «Свободный», созданный в исполнение Указа президента РФ от 01.03.1996 № 305. После выхода постановления Правительства РФ от 05.01.1999 № 12-р «О создании на космодроме «Свободный» космического ракетного комплекса «Стрела»» НПОмаш непосредственно приступило к реализации проекта.

Несмотря на то, что создание КРК «Стрела» было признано задачей государственной важности и после выхода постановления Правительства работы были включены в Федеральную космическую программу России, денег в федеральном бюджете на эти работы найдено не было. НПОмаш приняло на себя обязательство изыскать внебюджетные средства для реализации проекта.

В этих непростых условиях совместно с предприятиями кооперации был завершён первый значимый этап создания КРК – отработка РН «Стрела» с проведением «опережающего» пуска с космодрома Байконур.

Носитель

РН 14А036 «Стрела» предназначена для выведения ПГ массой до 2000 кг на околоземные орбиты или в верхние слои атмосферы.



Энергетические характеристики РН «Стрела»

Ракета выполнена по тандемной схеме с поперечным делением ступеней, имеет стартовую массу до 105 т, максимальную длину 28,27 м и диаметр 2,5 м. РН состоит из блока ускорителей (первые две ступени МБР РС-18), агрегатно-приборного блока 14С425 и космической головной части



Фото С.Казанко



(КГЧ) – сборочно-защитного блока (СЗБ) с установлением в нем КА. На всех этапах эксплуатации РН «Стрела» находится в транспортно-пусковом контейнере (ТПК).

Найденные технические решения позволили использовать в качестве разгонного блока (третьей ступени) АПБ от РС-18 со штатной системой управления и минимальными доработками, в основном в части переделки двигательной установки (ДУ) с «тянущей» схемы на «толкающую».

Единственный абсолютно новый элемент РН – отсек измерительной аппаратуры, входящий в состав СЗБ. В отсеке размещены системы телеметрических и внешнетракторных измерений, дополнительные бортовые источники питания и ДУ стабилизации. ОИА управляется штатной системой управления. Таким образом, АПБ и ОИА совместно образуют полноценный разгонный блок, формирующий окончательную траекторию ПГ.

Фото НПО машиностроения



Отсек измерительной аппаратуры с КА на кантователе

РН «Стрела» может оснащаться одним из двух типов СЗБ, отличающихся головным обтекателем (ГО), установленным на ОИА: штатным от МБР РС-18 (СЗБ-1) или экспериментальным (СЗБ-2). Оба обтекателя прошли полный цикл наземной и летной отработки. В проведенном пуске РН комплектовалась СЗБ-2.

По замыслу разработчиков, реализация такого подхода позволяет распространить на РН высокие достигнутые показатели надежности базовой МБР – 152 успешных пуска из 155 проведенных, а также свести к минимуму технические риски, что делает проект «Стрела» экономически привлекательным.

Подготовка

Первому летному испытанию РН «Стрела» предшествовал напряженный период ее создания. К 2003 г. НПО машиностроения и предприятия кооперации вышли на этап практического воплощения проектных, конструкторских, технологических и эксплуатационных решений в области создания и летной отработки РН. Были изготовлены стендовые и летные комплекты необходимого оборудования и агрегатов, осуществлена доработка заимствованных от МБР АПБ. В сжатые сроки в полном соответствии с комплексной программой экспериментальной отработки был проведен цикл наземных испытаний и необходимые тренировки расчетов. Все выявленные недоработки были оперативно ус-

ранены. Это позволило своевременно в соответствии с графиком работ выйти на летные испытания и в рекордно короткие сроки осуществить сборку и подготовку ракеты на полигоне (весь цикл работ с КГЧ занял чуть более двух недель).

Для переоборудования в РН «Стрела» использовалась материальная часть МБР, планово выведенных из боевого состава Тащивцевской дивизии РВСН в 2002 г.

Подготовка к пуску на космодроме Байконур производилась с использованием стендового и подвижного технологического оборудования комплекса МБР РС-18. Порядок подготовки РН к стыковке с КГЧ соответствовал технологии подготовки РС-18. Штатные подвижные агрегаты и наземное технологическое оборудование использовалось как для транспортировки на СП, так и для загрузки в ШПУ составных частей РН: блока ускорителей 1-й и 2-й ступеней, установленного в ТПК, надставки ТПК, АПБ 14С425. Последний заправлялся компонентами ракетного топлива на заправочной станции 11Г12.

При электроиспытаниях РН с эквивалентом КГЧ использовались системы ШПУ и КП МБР РС-18.

Подготовка КГЧ проводилась в монтажно-испытательном корпусе площадки 2а.

Составные части КГЧ (ОИА, массово-инерционный макет КА, ГО), установленные в контейнерах, были доставлены на космодром из НПОмаш по железной дороге.

Сборка КГЧ проводилась на монтажном стенде в следующей последовательности:

- установка ОИА (баки и баллоны высокого давления ДУ отсека предварительно заправляются компонентами топлива и азотом на ЗС 11Г12);
- пристыковка массово-инерционного макета КА к адаптеру;
- установка ГО.

После сборки КГЧ проводились электроиспытания бортовых систем с записью на телеметрию.

КГЧ транспортировалась на СП и загружалась в ШПУ для стыковки с РН на приспо-



Установка КГЧ «Стрела» в ШПУ

собленном для этих целей транспортно-ус тановочном агрегате, который используется для транспортирования и стыковки надставки ТПК МБР РС-18.

Температурный режим КГЧ в процессе транспортирования на СП обеспечивался термочехлом.

После стыковки КГЧ и РН проводились их электроиспытания с записью на телеметрию. При этом ШПУ была доукомплектована несколькими кабелями и приборами наземной системы управления.

Заправка баков РН проводилась по штатной технологии МБР РС-18.

Температурный режим КГЧ с момента установки ее на РН до двухчасовой готовности обеспечивали установленные над оголовком ШПУ технологическое защитное устройство, а также нагретый воздух, подаваемый в защитный колпак, установленный на ТПК.

3 декабря 2003 г. решением Государственной комиссии ракетный комплекс с РН «Стрела» был переведен в режим опытного боевого дежурства на космодроме Байконур, а 5 декабря строго в назначенное время осуществлен пуск.

При управлении пуском с КП запуска МБР РС-18 присутствовали начальник космодрома Байконур генерал-лейтенант Л.Т.Баранов, первый заместитель генерального директора, заместитель генерального конструктора НПОмаш П.Я.Носатенко, заместитель командующего КВ по вооружению генерал-лейтенант О.Г.Громов, заместитель командующего РВСН по вооружению генерал-лейтенант В.В.Линник и другие.

Запуск

РН «Стрела» позволяет вывести ПГ на околоземные орбиты с высотой до 2000 км. При эксплуатации с космодрома Свободный могут быть реализованы наклонения орбит в диа-

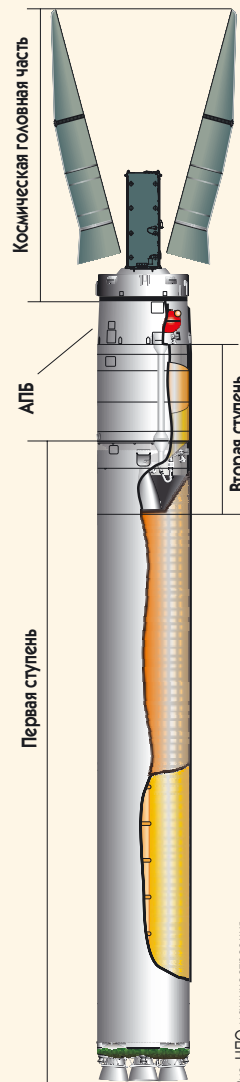


Рис. НПО машиностроения



Заправка РН «Стрела»

пазонах 51–62° и 90–104°. При пусках с космодрома Байконур из-за ограничений по полям падения возможно выведение на орбиты с наклоном, близким к 62°. Изменения в пределах нескольких градусов возможны за счет бокового маневра РН на траектории выведения и существенно зависят от высоты орбиты и массы ПГ.

В зависимости от высоты целевой орбиты для РН «Стрела» приняты две схемы выведения, позволяющие наиболее полно реализовывать энергетические возможности носителя.

На низкие орбиты (высота 200–250 км) КА выводится по непрерывной схеме: ДУ АПБ включается сразу после отделения ускорителя второй ступени.

При выведении на более высокие орбиты после отделения ускорителя второй ступени АПБ и КГЧ находятся в пассивном полете; их стабилизация осуществляется за счет ДУ ОИА. По достижении апогея переходной орбиты производится включение ДУ АПБ и осуществляется доразгон до орбитальной скорости, после чего КА отделяется, а АПБ с остатками КГЧ уводится с помощью ДУ ОИА.

При пуске 5 декабря выведение происходило с использованием второй схемы по следующей циклограмме:

Операция	Время, сек
Окончание точного приведения	0
Контакт подъема (КП)	4.4
Выключение маршевого двигателя 1-й ступени, включение двигателей 2-й ступени	127.0
Разделение 1-й и 2-й ступеней	128.7
Начало первого разворота по курсу	133.0
Окончание первого разворота по курсу	144.0
Сброс ГО	179.3
Начало второго разворота по курсу	181.5
Окончание второго разворота по курсу	189.5
Выключение маршевого двигателя 2-й ступени	288.3
Выключение рулевых двигателей 2-й ступени	306.2
Отделение ускорителя 2-й ступени	307.2
Включение ДУ ОИА	307.6
Отключение ДУ ОИА, включение ДУ АПБ, начало доразгона	987.2
Выключение ДУ АПБ	1160.0
Включение ДУ ОИА, точная стабилизация	1160.5
Отделение макета КА	1192.0
Разворот и ввод связи АПБ ОИА с орбиты КА	1217.5
Выключение аппаратуры СУ	3595.5

Выведение макета КА производилось с использованием согласованной трассы пуска и соответствующих ей районов падения (РП) отделяющихся частей РН: для фрагментов ускорителя 1-й ступени – РП №213

(на границе Омской и Павлодарской областей) и для створок ГО – РП №366 (Новосибирская область).

Выбранные программы управления и азимут прицеливания на участке работы 1-й ступени обеспечивали совпадение центра эллипса рассеивания фрагментов ускорителя с согласованной точкой РП №213. При этом рабочие запасы топлива ступени вырабатывались практически полностью.

После разделения ступеней на участке полета 2-й ступени произведен разворот ракеты по углу курса, обеспечивающий падение створок ГО в заданный РП №366. После сброса обтекателя производится второй разворот ракеты по углу курса для обеспечения заданного наклона орбиты. Момент выключения маршевого двигателя (МД) 2-й ступени подбирался из условия обеспечения видимости участка доразгона и отделения макета КА с измерительных пунктов (ИП) РФ. Отделение макета КА наблюдалось расположенным на Камчатке ИП-13 (Ключи).

Фрагменты ускорителя 2-й ступени упали в район акватории Тихого океана, согласованный с Росавиакосмосом и Главным штабом (ГШ) ВМФ.

После отделения макета КА связка ОИА и АПБ выполнила маневр увода на расстояние, величина которого определялась объемом остатков топлива в ДУ ОИА.

СУ отключилась на 3595-й сек полета (т.е. через час после старта РН), подтвердив работоспособность системы на время, эквивалентное выведению КА на орбиту с высотой 2000 км. На 5690-й сек полета, после входа АПБ-ОИА на 2-м витке в зону видимости измерительных пунктов РФ, телеметрические передатчики ОИА включились вновь и произвели повторный сброс информации, относящийся к моменту отделения макета КА.

Устойчивое функционирование всех элементов РН на участке выведения, а также высокая сходимости расчетных и фактически полученных параметров орбиты позволяет сделать вывод о полной успешности проведенного пуска.

«Стрела» на «Свободном»

КРК «Стрела» на космодроме «Свободный» (2-й ГИК Минобороны) создается на базе бывшего позиционного района дивизии РВСН путем реконструкции ШПУ, технических зданий и сооружений с использованием стационарного и подвижного оборудования, а также за счет дооснащения системами комплексов, снимаемых с боевого дежурства.

На первом этапе создается универсальный стартовый комплекс: реконструируются заправочный комплекс и одна ШПУ, создаются технические комплексы РН и КА и вводится в эксплуатацию командный пункт. Недостающее технологическое оборудование и подвижные агрегаты поставляются дополнительно. На последующих этапах планируется переоборудовать еще одну-две ШПУ и дооснастить технический комплекс космодрома для обеспечения потенциально возможных коммерческих запусков отечественных и зарубежных КА.

В настоящее время приняты базовые технические решения по облику стартового и технического комплексов и комплекса средств заправки, выпущена конструкторская и проектно-сметная документация, определены техническое состояние имеющегося оборудования и порядок передачи его с объектов РВСН. Разработан комплекс медико-биологических обследований в обеспечение экологической безопасности населения при эксплуатации КРК «Стрела», на



РН «Стрела» на старте

завершающей стадии согласования найдены материалы оценки воздействия комплекса на окружающую среду. Проведены общественные экологические слушания в г.Благовещенске, получено принципиальное согласие Правительства Республики Саха (Якутия) на использование участков территории республики для приема отделяющихся частей РН.

Проведенный объем работ с учетом готовности РН позволяет перейти к этапу полномасштабных строительно-монтажных работ по реконструкции инфраструктуры космодрома Свободный для развертывания КРК «Стрела».

Взгляд в будущее

В настоящее время основной задачей для РН «Стрела» определено выведение КА в интересах Минобороны РФ. Состоявшийся запуск является демонстрационным с точки зрения дальнейшего коммерческого использования носителя, чему способствует высокий уровень эксплуатационной готовности средств космодрома Байконур. В дальнейшем, с вводом в строй КРК «Стрела» на космодроме Свободный, появится возможность значительно расширить спектр наклонов орбит и соответственно коммерческий потенциал комплекса.

По заявлению первого заместителя генерального директора, заместителя генераль-

ного конструктора НПОмаш П.Я.Носатенко, предприятие успешно реализует свою программу «Прагматичный космос». Основной ее идеей является развертывание систем малоразмерных спутников ДЗЗ и связи с использованием унифицированных космических платформ (УКП) и РН собственной разработки и выход на мировой рынок с комплексной услугой создания КА под требования заказчика (на базе УКП), а также построение и поддержание космической системы. Все запуски малых КА производства НПОмаш предполагается осуществить с помощью РН «Стрела», что обеспечивает экономически выгодное развертывание и функционирование системы для заказчика. Первые шаги к реализации этой программы уже сделаны – отработана РН, проходит наземную отработку УКП.

Сроки реализации проекта «Стрела» и возможное время использования РН «Стрела» обусловлены сроками эксплуатации МБР РС-18. Однако имеющийся боезапас МБР, сроки их эксплуатации, существующие планы снятия с боевого дежурства и разработанные методики хранения выведенных из боевого состава РВСН ракет позволяют рассчитывать на принци-



Фото НПО машиностроения

Установка макета КА на отсек ОИА

пиальную возможность проведения 6–10 пусков в год и эксплуатацию КРК «Стрела» в течение не одного десятка лет.

Анализ рынка пусковых услуг, проведенный специалистами НПОмаш, показывает, что заказчиками пусков РН «Стрела» могут являться владельцы малых КА, предназначенных для работы на низких геостационарных орбитах.

Ближайшими конкурентами «Стрелы» в данном сегменте рынка пусковых услуг выступают РН легкого и среднего класса, и прежде всего отечественные («Рокот», «Днепр», «Космос-3М»), с ценами коммерческих запусков до 15 млн \$.

Зарубежные РН аналогичного класса могут решить подобные задачи за 14–25 млн \$.

С точки зрения затрат на проведение пуска и обеспечение конкурентоспособности, НПОмаш планирует установить цены для коммерческого запуска РН «Стрела» до 8.5 млн \$.

Автор выражает признательность руководителем и специалистам ФГУП «НПО машиностроения» за помощь в подготовке статьи

ЕВРОПЕЙЦАМ ПОЛЮБИЛСЯ

«РОКОТ»



EUROCKOT

Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

9 декабря в Париже ЕКА и компания Eurockot Launch Services GmbH подписали контракт на запуск европейского научного КА GOCE. Это второй спутник класса Earth Explorer в «рамочной» программе ЕКА по наблюдению Земли. КА будет запущен на российской РН «Рокот» в середине августа 2006 г. с космодрома Плесецк. GOCE будет иметь массу приблизительно 1200 кг. «Рокот» должен вывести его на солнечно-синхронную орбиту высотой 270–300 км.

Первым КА серии Earth Explorer стал изготавливаемый в настоящее время КА CryoSat. Еще при подписании контракта на его запуск на РН «Рокот» 17 сентября 2002 г. высказывалось мнение, что ЕКА намерено и остальные спутники по программе наблюдения Земли выводить на орбиту с помощью этой российской ракеты. Теперь предположения подтвердились.

Аббревиатура GOCE образована от Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer mission (Полет по исследованию гравитационных полей и стационарной циркуляции океана). Собственно, в этом и заключается научная задача запуска GOCE. КА будет проводить гравитационные измерения для построения глобальной и региональных моделей гравитационного поля Земли и описания эквипотенциальных поверхностей (геоида) с беспрецедентными доселе пространственным разрешением и точностью. Эти измерения будут

использоваться в широком диапазоне исследований и прикладных наук (глобальная океаническая циркуляция, геофизика), а также для унификации систем высот.

Надо заметить, что при подписании соглашения о запуске GOCE компания Eurockot уточнила свои планы на будущее. Еще осенью 2003 г. планировалось, что в 2004 г. должны были состояться два коммерческих пуска «Рокота»: в июле на приполярную орбиту наклонением 92° и высотой 717 км должен быть запущен CryoSat, а на ноябрь планировался запуск южнокорейского КА KOMPSat-2 на солнечно-синхронную орбиту (наклонение 98.13°, высота 685 км). Однако теперь из-за задержки в изготовлении спутников запуск CryoSat намечается на IV квартал 2004 г. (скорее всего, на ноябрь), а старт KOMPSat-2 перешел на 2005 г.

Кроме того, Eurockot ожидает получить и новые заказы от ЕКА на запуски по программе наблюдения Земли. Очередным спутником этой серии может стать КА SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), запуск которого пока планируется на начало 2007 г. Этот спутник будет вести глобальные наблюдения за двумя критическими параметрами, влияющими на погоду и климат: влажность почвы и степень солености океанской воды. Кроме того, аппарат будет контролировать содержание воды в растительном покрове, а также изменения площади снежного и ледяного покровов.

По материалам Eurockot и ЕКА

Новости «Морского старта»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

В настоящее время комплекс «Морской старт» готовится к очередной миссии – запуску КА связи Loral Skynet do Brasil's Telstar 14/Estrela do Sul 1 массой 4694 кг, который должен состояться в январе 2004 г. Спутник, оснащенный 51 транспондером Ku-диапазона, будет обслуживать клиентов в Латинской Америке (приблизительно 50% мощности) и предоставлять интернет-связь для пассажиров авиалайнеров в США.

17 ноября* спутник был доставлен в Лонг-Бич, Калифорния, – порт приписки судов компании Sea Launch; 16 декабря его перевезли из сооружения обработки полезного груза PPF (Payload Processing Facility) на борт пусковой платформы Odyssey. 20 декабря на борт платформы со сборочно-командного судна была передана РН «Зенит-3SL»; через 2 дня состоялась ее проверка и подъем в вертикальное положение. 26 декабря порт приписки покинула пусковая платформа, а 29 декабря – сборочно-командное судно.

В ноябре 2003 г. компании Sea Launch не удалось запустить спутник Apstar-5/Telstar-18 (4.84 т) из-за задержки полезного груза. Этот пуск отложен на апрель 2004 г. Кроме миссии Telstar 14/Estrela do Sul 1 в январе 2004 г., в феврале-марте того же года предстоит запустить DirecTV-7S (5.5 т), а затем еще три спутника: Telstar 8, NSS-8 и Spaceway 1. Руководство компании Sea Launch надеется на получение и других контрактов, которые могут быть реализованы в 2004 г.

По материалам Sea Launch Company

** По другим данным, 25 ноября.*

Первый «Глонасс-М» стартовал

И.Лисов. «Новости космонавтики»

10 декабря 2003 г. в 20:42:11.978 ДМВ (17:42:12 UTC) с пусковой установки №24 на площадке 81 космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Протон-К» (8К82К №41003) с разгонным блоком «Бриз-М» (14С43 №88506) и тремя КА Глобальной навигационной системы «Глонасс». Запуск осуществили боевые расчеты военных специалистов 2-го Центра испытаний и применений космических средств под руководством начальника Центра полковника С.Ю.Гончарова.

Выведение закончилось 11 декабря в 02:25:11.93 ДМВ, когда три аппарата, получившие наименования «Космос-2402», -2403 и -2404, успешно отделились от РБ и вышли на околокруговую орбиту ИСЗ с параметрами:

- > наклонение орбиты – 65°06’;
- > минимальная высота – 18971 км;
- > максимальная высота – 19112 км;
- > период обращения – 11 час 12 мин 18.63 сек.

В этом запуске на орбиту был выведен так называемый комбинированный блок №32 из трех КА системы «Глонасс»: двух серийных аппаратов и первого спутника нового поколения «Глонасс-М». КА «Глонасс» были разработаны в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г. Железнодорожск) и серийно выпускались на ПО «Полет» (г. Омск). КА «Глонасс-М» разработан и изготовлен в НПО ПМ по заказу Росавиакосмоса и Министерства обороны РФ. Новый спутник при той же стартовой массе имеет увеличенный срок активного существования и улучшенные технические характеристики.

В каталоге Стратегического командования США запущенные аппараты получили номера от **28112** до **28114** и международные обозначения от **2003-056A** до **2003-056C**.

Особенности запуска

Впервые для запуска КА системы «Глонасс» была использована РН «Протон-К» с разгонным блоком «Бриз-М». (Лучше бы, конечно, чтобы новые КА летали на полностью отработанных носителях, а летные испытания ракет проводились с серийными аппаратами, но – приходится.)

Баллистическая схема выведения была совершенно непохожей на обычный запуск с РБ типа ДМ. Траектория полета РН 8К82К была суборбитальной с падением 3-й ступени в акваторию Тихого океана. Наклонение составляло 51°33’33”, высота в апогее – 180.88 км, высота в «перигее» – -1199.74 км. В результате первого включения маршевого двигателя РБ (фактическая продолжительность работы – 1407.72 сек) головной блок был выведен на орбиту с наклонением 52°24’04”, высотой 189.85×4347.17 км и с периодом обращения 133.36 мин.

Расчетные и фактические параметры целевой орбиты при запуске 32-го блока КА «Глонасс» (по данным ЦООПИ ГКНПЦ)

Параметр	Номинал	Оценка	Отклонение
i	64°48’00”	65°03’54”	+15’54”
r_p , км	18807.509	18968.7	+161.191
r_a , км	19086.47	19108.2	+21.730
P , мин:сек	668:29.0	672:06.0	+3:37.0
a , км	25325.1	25416.6	+91.5
e	0.00	0.00274	0.00274

После второго включения (фактическая продолжительность работы – 813.70 сек) был сброшен дополнительный топливный бак, оставшийся на орбите с наклонением 53.08°, высотой 301×19088 км и периодом 337.7 мин. Третьим включением (фактическая продолжительность работы – 617.09 сек, на 14.33 сек дольше расчетной) аппараты были выведены на целевую орбиту.

Параметры целевой орбиты КА довольно заметно отличались от расчетных – наклонение оказалось на 0.25° выше, а период – на



Фото С.Сергеева

3.5 мин больше номинала (см. таблицу). Сами по себе расчетные параметры также были необычными: при запусках на «Протоне» с блоком ДМ требуемый период обращения составлял 675.7 мин и высота орбиты – 19137 км. По высоте «Бриз-М» «выбрал» что-то среднее между номиналом для стартового блока и своим заданием. Отклонения, однако, не сказались на дальнейших операциях с КА и на разведении их в расчетные точки 1-й плоскости системы «Глонасс».

Циклограммы запусков КА «Глонасс» с РБ ДМ и «Бриз-М»

Операция	Время от старта, час:мин:сек	
	РБ 11С861	РБ 14С43
Контакт подъема (КП)	0:00:00	0:00:00
Запуск ДУ 2-й ступени	...	0:01:58.81
Выключение ДУ 1-й ступени	...	0:02:02.96
Отделение 1-й ступени	0:02:07.13	0:02:03.06
Сброс головного обтекателя	0:03:20.00	0:03:02.80
Запуск рулевого двигателя 3-й ступени	...	0:05:27.804
Отделение 2-й ступени РН	0:05:38.02	0:05:31.204
Запуск маршевого двигателя 3-й ступени	...	0:05:37.664
Выключение ДУ 3-й ступени	0:09:40.35	0:09:32.858
Предварительная команда на отделение РБ с КА	...	0:09:33.349
Главная команда	...	0:09:44.117
Отделение РБ с КА	0:09:52.81	0:09:44.127
Сброс среднего переходника	0:10:47.8	...
Включение СОЗ РБ	Нет	0:11:04.617
Включение маршевой ДУ РБ на доведение	Нет	0:11:42.717
Выключение СОЗ РБ	Нет	0:11:44.617
Выключение маршевой ДУ РБ	Нет	0:35:12.922
Включение СОЗ РБ	0:56:59.1	2:40:47.100
Включение маршевой ДУ РБ	1:01:58.15	2:41:07.100
Выключение СОЗ РБ	1:01:59.1	2:41:09.0
Выключение маршевой ДУ РБ	1:07:50.98	2:54:35.785
Сброс дополнительного топливного бака	Нет	2:55:56.785
Включение СОЗ РБ	3:49:49.0	5:31:15.100
Включение маршевой ДУ РБ	3:54:48.94	5:31:25.100
Выключение СОЗ РБ	3:54:49.0	5:31:27.0
Выключение маршевой ДУ РБ	3:57:13.16	5:41:27.960
Отделение блока КА от РБ (КО)	3:57:28.16	5:42:47.960



Фото С.Казаня

Интересно сравнить расчетные циклограммы выведения при запусках 25 декабря 2002 г. (с РБ 11С861 серии ДМ) и 10 декабря 2003 г. (с РБ 14С43 «Бриз-М»).

С отказом от использования опорной орбиты с наклонением 64.8° полностью изменились и используемые зоны падения отдельных частей РН. Так, в пуске 25 декабря 2002 г. 1-я ступень падала в район №148 в Карагандинской области, элементы головного обтекателя – в район №150 на стыке территорий Кустанайской, Акмолинской и Карагандинской областей Казахстана, а 2-я ступень – в район №370 в Томской области России. В нынешнем же пуске использовались районы №25 и №4 в Карагандинской области и №310 на стыке Алтайского края, Республики Алтай и Восточно-Казахстанской области.

Состояние системы «Глонасс»

Космическая навигационная система «Глонасс» предназначена для непрерывного высокоточного навигационного обеспечения, а также обеспечения информацией о времени морских, воздушных и других потребителей Минобороны РФ и народнохозяйственных пользователей (морские суда, железнодорожный транспорт, самолеты и др.) в любом районе Земли (НК №2 и №3, 1999; НК №2, 2003).

Летно-космические испытания системы начались 12 октября 1982 г. Система была принята в эксплуатацию в 1993 г. и в декабре 1995 г. развернута до полного состава из двадцати четырех спутников – по восемь в трех орбитальных плоскостях. Однако из-за последовавшего за этим трехлетнем перерыва в запусках и низкого гарантированного срока работы КА (3 года) произошла деградация орбитальной группировки (ОГ), в которой осталось всего 6–7 работающих по назначению КА. Возобновление в 2000 г. регулярных запусков позволило переломить эту тенденцию и стабилизировать состав ОГ. Перед пуском 25 декабря 2002 г. в системе было семь аппаратов и на испытаниях – один. Перед пуском 10 декабря 2003 г. в системе было 10 КА, из которых, однако, два пришлось вывести из эксплуатации 19 декабря.

В таблице приведены данные о запусках, вводе в эксплуатацию, выводе из системы и прекращению работы (дата в скобках) 30 КА системы «Глонасс», запущенных в период с августа 1994 г. до настоящего времени. Для наглядности аппараты сгруппированы по орбитальным плоскостям и рабочим позициям. Аппараты, эксплуатация которых прекращена, отмечены серым цветом фона. Звездочками обозначены экспериментальный аппарат со сроком активного существования 5 лет и модернизированный «Глонасс-М».

Из таблицы видно, что во 2-й плоскости работающих аппаратов не осталось, в 3-й плоскости системы работает шесть КА, а в 1-й плоскости их станет пять после ввода в строй спутников, запущенных 10 декабря.

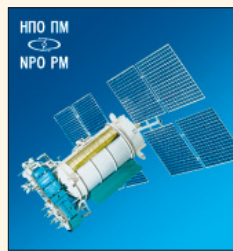
Параметры орбит каждого из аппаратов, рассчитанные по орбитальным элементам СК США по состоянию на 12 декабря, приведены в таблице. Высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида.

Номер блока КА	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод в эксплуатацию	Состояние
28	30.12.1998	Космос-2364	779	1	2	2	18.02.1999	31.01.2002 (08.07.2002)
32	10.12.2003	Космос-2402	794	1	2	...		Идут испытания
24	20.11.1994	Космос-2295	763	1	3	21	15.12.1994	27.07.1999 (05.10.1999)
30	01.12.2001	Космос-2381	789	1	3	12	04.01.2002	Работает
24	20.11.1994	Космос-2294	763	1	4	12	11.12.1994	04.09.1999 (19.11.1999)
32	10.12.2003	Космос-2403	795	1	4	...		Идут испытания
30	01.12.2001	Космос-2382	711*	1	5	2	15.04.2003	Работает
24	20.11.1994	Космос-2296	764	1	6	13	16.12.1994	27.10.1999 (30.11.1999)
30	01.12.2001	Космос-2380	790	1	6	12	04.01.2002	08.01.2003 (19.12.2003)
32	10.12.2003	Космос-2404	701**	1	6	...		Идут испытания
28	30.12.1998	Космос-2362	786	1	7	7	29.01.1999	08.05.2003 (в 2003)
28	30.12.1998	Космос-2363	784	1	8	8	29.01.1999	14.07.2003 (19.12.2003)
27	14.12.1995	Космос-2323	776	2	9	6	07.01.1996	13.08.2000 (28.09.2000)
26	24.07.1995	Космос-2317	781	2	10	9	22.08.1995	24.04.2001 (15.10.2001)
26	24.07.1995	Космос-2318	785	2	11	4	22.08.1995	03.02.2001 (06.04.2001)
23	11.08.1994	Космос-2287	767	2	12	22	07.09.1994	05.11.1998 (03.02.1999)
27	14.12.1995	Космос-2325	782	2	13	6	18.01.1996	23.07.2001 (15.10.2001)
23	11.08.1994	Космос-2288	770	2	14	9	04.09.1994	24.08.1999 (15.01.2000)
26	24.07.1995	Космос-2316	780	2	15	4	26.08.1995	03.12.1998 (06.04.1999)
27	14.12.1995	Космос-2324	778	2	15	11	26.04.1999	29.01.2001 (30.12.2001)
23	11.08.1994	Космос-2289	775	2	16	22	07.09.1994	13.08.2000 (28.09.2000)
29	13.10.2000	Космос-2375	787	3	17	5	04.11.2000	Работает
29	13.10.2000	Космос-2374	783	3	18	10	05.01.2001	Работает
25	07.03.1995	Космос-2309	777	3	19	3	05.04.1995	17.07.1997 (26.12.1997)
25	07.03.1995	Космос-2307	765	3	20	1	30.03.1995	10.09.1999 (19.11.1999)
31	25.12.2002	Космос-2395	792	3	21	5	31.01.2003	Работает
25	07.03.1995	Космос-2308	766	3	22	10	05.04.1995	21.11.2000 (05.02.2001)
31	25.12.2002	Космос-2394	791	3	22	10	10.02.2003	Работает
31	25.12.2002	Космос-2396	793	3	23	11	31.03.2003	Работает
29	13.10.2000	Космос-2376	788	3	24	3	21.11.2000	Работает

Объекты с номерами 28113 и 28114 по состоянию на 31 декабря 2003 г. маневров не производили. Поэтому установить, какому именно из запущенных аппаратов какой номер соответствует, пока невозможно.

Первый «Глонасс-М»

При сроке активного существования КА три года эксплуатация системы «Глонасс» обходится дорого: нужно по крайней мере два, а лучше три запуска по три спутника в год.



Переход к аппаратам нового поколения со сроком службы 7 лет («Глонасс-М») и 10 лет («Глонасс-К») позволит восстановить систему в полном составе и снизить текущие расходы в 2–3 раза.

Разработка и испытания этих КА, модернизация наземного комплекса управления и развертывание ОГ полного состава предусмотрены Федеральной целевой программой «Глобальная навигационная система», принятой Правительством РФ в 2001 г. (НК №11, 2001). Заказчиками КА «Глонасс-М» являются Российское авиационно-космическое агентство и Министерство обороны РФ.

Об основных характеристиках новых аппаратов специалисты НПО ПМ уже подробно рассказали на страницах журнала (НК №2, 2003). Напомним основные параметры и отличительные особенности «Глонасса-М» от штатного аппарата.

Конструктивной основой модернизированного аппарата является герметичный приборный отсек, внутри которого с ис-

пользованием активного газового контура, системы жалюзи с электроприводами и набора управляемых обогревателей поддерживается температура 0–40°С.

Продольная ось КА ориентируется на Землю с погрешностью 0,5°, а поперечная ось – в плоскости Солнце–КА–Земля. Управление осуществляется с помощью электромаховиков, разгружаемых электромагнитами. Панели солнечных батарей ориентируются на Солнце с погрешностью 2°. За счет повышения этой точности снижен уровень неучтенных активных сил, действующих на КА. Это позволяет иметь более точные эфемериды и, как следствие, обеспечивать меньшую погрешность определения положения для потребителей.

Аппарат приводится в рабочую точку орбиты с использованием бортовой гидразиновой ДУ. Параметры рабочей орбиты выдерживаются с точностью, позволяющей удерживать аппарат в системной точке в заданных пределах (±5° по аргументу широты) без последующих коррекций в течение всего срока его функционирования.

Система электропитания на основе кремниевых солнечных батарей (площадь 28 м²) и никель-водородных аккумуляторных батарей формирует шину питания постоянного напряжения 27±½ В и обеспечивает питание бортовой аппаратуры мощностью до 1600 Вт (средневетиковое) и энергоемкостью до 2300 Вт·ч на время прохождения теневых участков орбиты.

Бортовой комплекс управления на основе бортовой ЦВМ обеспечивает информационную увязку с приборами и решает задачи управления, диагностики, обработки информации межспутниковых измерений, расчет и формирование эфемеридно-временной информации.

При создании платформы «Глонасс-М» был проведен комплекс мероприятий по повышению срока активного существования до 7 лет (НК №1, 2004).

Модуль полезной нагрузки установлен на антенном блоке КА.

Обозначения и параметры орбит КА

Номер	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i, °	Нр, км	На, км	P, мин
28112	2003-056A	Космос-2404	65.063	18971.7	19114.0	672.10
28113	2003-056B	Космос-2402*	65.079	18962.5	19109.5	671.88
28114	2003-056C	Космос-2403*	65.091	18960.7	19112.2	671.87
28115	2003-056D	[Бриз-М]	65.113	18937.1	19343.1	675.61



Спутник «Глонасс-М» и его создатели. Качество снимка оставляет желать лучшего, но это единственная фотография новейшего навигационного аппарата разработки НПО ПМ

Письмо на орбиту

Пресс-служба НПО ПМ

Навигационные КА «Глонасс-М», которые создает НПО ПМ имени академика М.Ф. Решетнева, помимо основного своего назначения в скором времени будут использоваться в качестве почталлонов и в то же время – самих посланий. Это необычное решение принято заказчиками системы – Росавиакосмосом и Минобороны России.

Поскольку ИСЗ, отработав положенный срок, могут вращаться на околоземных орбитах практически вечно, этому движению решили «придать исторический смысл». По инициативе создателей спутников – проектантов НПО ПМ – для нанесения различного рода информации в виде текстов и рисунков будут использованы алюминиевые пластины стандартного размера (120×160 мм и 165×90 мм). Из таких пластин составляются т.н. компенсационные груз-макеты, основное назначение которых – уравновесить центр масс спутника относительно выбранного положения (его геометрического центра).

Некоторые темы для «космических» посланий уже названы. Так, на пластинах может быть размещена информация о планете Земля и человеческой цивилизации, о космическом образовании школьников и студентов, а также деятельности предприятий и отдельных персон, принимавших участие в создании составных элементов системы «Глонасс».

В настоящее время НПО ПМ совместно с фондом «Память о М.Ф. Решетеве» разрабатывает Положение о размещении информационных пластин на спутниках «Глонасс-М», где будут названы условия предоставления этих услуг. Работу над Положением планируют завершить весной 2004 г. После этого Росавиакосмос, НПО ПМ и КВ России будут готовы рассмотреть предложения организаций и отдельных лиц, желающих отправить свое письмо на орбиту.

Созданы резервы ресурсов КА (около 50 кг по массе и 350 Вт по энергопотреблению), позволяющие разместить дополнительную ПН. Рассматривается несколько возможных вариантов такой аппаратуры:

- совместный с Германией проект отработки навигационной ПН в интересах европейской системы Galileo;
- проект отработки новых технологий в интересах КА «Глонасс-К»;
- размещение научной аппаратуры в интересах исследования Солнца и окружающего космического пространства.

В бортовом радиотехническом комплексе модернизирован навигационный радиосигнал. Первоначально рабочие частоты в полосах L1 и L2 определялись формулами $L1=1246+0.4375 \cdot k$ и $L2=1602+0.5625 \cdot k$ (МГц), где k – т.н. литер частоты, находящаяся в диапазоне от 1 до 24. Чтобы избежать помех системе от служб мобильной космической связи и со стороны системы – радиоастрономическим наблюдениям, полосу пришлось ужать, отказавшись от использования литер от 13 до 24. На «Глонасс-М» полоса смещается влево за счет использования литер частот от -7 до +6; кроме того, устанавливаются фильтры, уменьшающие внеполосное излучение.

На частотах L1 и L2 излучаются двухкомпонентные сигналы СТ, ВТ, содержащие цифровую информацию и код псевдослучайной последовательности для измерений дальности. В резервных разрядах помещена дополнительная информация: расхождение шкалы времени систем GPS и «Глонасс», признак недостоверности навига-

ционного кадра и возраст эфемеридно-временной информации. Стабильность навигационного сигнала повышена до $1 \cdot 10^{-13}$ за счет использования цезиевых стандартов частоты и обеспечения их локальной термостабилизации с точностью до 1°С.

«Глонасс-М» №11Л, получивший в системе «Глонасс» номер 701, был отправлен из Железногорска на Байконур 17 ноября 2003 г. и успешно запущен через 23 дня. После отделения КА управление им перешло к расчету Космических войск. Как сообщил главный конструктор по управлению и эксплуатации КА и систем Юрий Михайлович Князькин, после отделения на спутнике раскрылись панели солнечных батарей; параметры систем космического аппарата соответствовали норме. В первый день полета аппарат прошел режим успокоения и был ориентирован на Солнце. В последующие сутки КА построил ориентацию на Землю, после чего «Глонасс-М» дрейфовал к заданной точке.

Перед пуском Координационный научно-информационный центр МО РФ объявил, что аппараты будут размещены в позициях 1, 2 и 4 первой плоскости. К 23 декабря «Космос-2404» (модернизированный «Глонасс-М») уже был установлен в точке №1, однако в связи с прекращением с 19 декабря эксплуатации аппарата №790 в точке №6 было принято решение перевести туда первый «Глонасс-М». Этот перевод был начат 25 декабря и закончен 8 января.

По материалам НПО ПМ, ЦЭНКИ Росавиакосмоса, ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, КНИЦ МО РФ

Сообщения

✧ 9 декабря корпорация Lockheed Martin получила дополнительный контракт на сумму 100.0 млн \$ на предоставление пусковых услуг с использованием носителя класса EELV. Пуск в интересах Национального разведывательного управления США с Восточного полигона на мысе Канаверал имеет официальное обозначение NROL #30. В роли заказчика выступил Центр ракетных и космических систем ВВС США. – П.П.

✧ 13 декабря сошел с орбиты американский спутник SNOE, запущенный 26 февраля 1998 г. для измерения концентрации окиси азота в верхней атмосфере, интенсивности рентгеновского излучения Солнца и УФ-излучения полярных сияний. Аппарат был разработан в Лаборатории атмосферной и космической физики Университета Колорадо в Боулдере силами ее инженеров, преподавателей и более чем 100 студентов. – П.П.

✧ 19 декабря Lockheed Martin Missiles and Space Co. получила дополнительный контракт на сумму 21.47 млн \$ на обеспечение пусков, эксплуатацию на орбите и хранение КА GPS Block 2R одноименной спутниковой навигационной системы в течение 2004 г. – П.П.

✧ 11 декабря ВВС США выдали компании Boeing дополнительный контракт на 8.55 млн \$, предусматривающий, в частности, работы по спутниковой программе WideBand Gapfiller в августе–октябре 2005 г. – П.П.

Последний UFO



А.Копик. «Новости космонавтики»

18 декабря в 02:30 UTC (17 декабря в 21:30 EST) в начале пускового окна со стартового комплекса SLC-36В Станции ВВС США «Мыс Канаверал» был произведен пуск РН Atlas 3В (АС-203) с российским двигателем РД-180 на первой ступени. Ракета вывела на переходную к геостационарной орбите спутник военной связи UHF Follow-On F11 (UHF F/O F11, UFO 11), принадлежащий ВМС США.

Первоначально старт был запланирован на 16 декабря в 02:38 UTC. Пусковое окно составляло 2 часа. Заправка первой ступени РН прошла без замечаний, однако в начале заправки верхней ступени жидким водородом выяснилось, что закрыт ручной кран системы заправки на стартовой площадке. Операцию остановили; для открытия вентиля на площадку отправили команду техников. Отсчет был остановлен на отметке Т-70 минут. Через некоторое время кран был открыт, заправку возобновили, однако пуск перенесли на полчаса, на 03:08 UTC. Стартовый отсчет был продолжен в 01:43 UTC.

Подготовка ракеты к старту продолжалась до 02:23 UTC, когда было выявлено, что температура пироболта, разрывающего при старте коммуникации РН с пусковой установкой, в т.ч. заправочный трубопровод жидкого кислорода, опустилась ниже нормы и продолжала падать. Температура пиротехнического устройства для надежного

срабатывания должна была быть не ниже допустимого значения, иначе оно могло не сработать и привести к аварийному пуску.

Появилось предположение, что причиной снижения температуры является ненормальная работа клапана жидкого кислорода, расположенного рядом с разделительным пироболтом. Было принято решение его заменить. Новое время старта назначили на 02:30 UTC 18 декабря. Стартовое окно также составляло 2 часа (02:30–04:30 UTC).*

Неполадка в устройстве была успешно ликвидирована. По прогнозу вероятность благоприятной для пуска 18 декабря погоды составляла 80–90%. Беспокойство вызывал только ветер, скорость которого иногда подходила к границам допустимого значения. Подготовка РН к запуску прошла без существенных замечаний, температура пироболта после проведенных мероприятий все же была немного выше ожидаемой.

В предстартовый отсчет были включены две стандартные встроенные задержки в Т-105 минут (30 минут) и Т-5 минут (15 минут).

Спутник UFO был выведен на геопереходную эллиптическую орбиту со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- > наклонение орбиты – 27° (27°);
- > минимальная высота – 288,3 км (287,1 км);
- > максимальная высота – 35912 км (35905 км).

Отделение КА от ступени Centaur произошло примерно в 03:02 UTC. Первый сигнал со спутника был получен практически сразу средствами управления космической группировкой ВВС США на острове Диего-Гарсия в Индийском океане.

В каталоге Стратегического командования США КА получил номер **28117**, международное обозначение **2003-057A** и официальное обозначение **USA-174**.

Это был 68-й подряд успешный старт РН серии Atlas с 1993 г. Он интересен тем, что впервые американская ракета с российским двигателем запустила на орбиту военный спутник США – все пять состоявшихся до этого стартов РН Atlas 3 и -5 были коммерческими.

Следующий пуск РН этого семейства (Atlas 2AS) запланирован на 5 февраля 2004 г., на орбиту должен быть выведен телекоммуникационный КА AMC-10.

Спутник достиг рабочей геосинхронной орбиты с помощью собственной ДУ 23 декабря, после чего началась серия проверок и раскрытие антенны ПН. К началу февраля компания Boeing должна передать ИСЗ заказчику.

Аппарат будет расположен на ГСО в рабочей позиции 172° в.д. После окончания проверок UFO F11 заменит КА Fleetsatcom 4, отправленный в космос 23 года назад, 31 октября 1980 г.

Центр спутниковых операций ВМС США (Пойнт-Мугу, Калифорния) впервые был головным по сопровождению запуска и управлению КА UHF F/O F11 начиная с момента старта. В предыдущих запусках эта функция оставалась за специалистами 3-й эскадрильи космических операций ВВС США на авиабазе Шривер, которые передавали аппарат в управление ВМС после окончания испытаний на орбите. В настоящее время Центр спутниковых операций NAVSOP осуществляет управление аппаратами нескольких систем, включая Fleetsatcom и UHF F/O, а также спутником Geosat F/O (НК №4-5, 1998). – П.П.



Программа UHF F/O началась в июле 1988 г., и запуск первого аппарата серии состоялся через 5 лет. В настоящее время на орбите работает девять спутников UFO. По официальной информации, правительственные затраты на развертывание группировки из 10 спутников составили около 2,1 млрд \$.

UHF F/O – основная система тактической мобильной связи МО США. Ей пользуются все виды ВС США, Белый дом, Государственный департамент и новое Министерство внутренней безопасности.

В настоящее время в эксплуатации находится около 20000 абонентских терминалов для работы через UFO. Созвездие UFO должно проработать до вступления в строй в 2009 г. новой системы Mobile User Objective System (MUOS)**.

F11 – заключительный аппарат серии UHF Follow-On. Спутник был заказан ВМС США компании Boeing в 1999 г. КА построен на основе базовой платформы BSS-601.

* Российские специалисты НПО «Энергомаш» им. Глушко, присутствовавшие на запуске, были удивлены сложностями процедур, которые американцы используют в таком простом случае. На Байконуре или Плесецке «замерзший» клапан зачастую просто отогревают, поливая горячей водой... На Канаверале же из-за этого пришлось откладывать старт на двое суток, сливать компоненты и сушить ракету. – И.Б.

** MUOS – система узкополосной тактической связи следующего поколения для американских ВМС. Она будет отличаться от предыдущей значительно улучшенными коммуникационными параметрами. В настоящее время компании Boeing и General Dynamics во главе с Lockheed Martin входят в единую группу, которая готовит к защите очередную фазу проекта.

Расчетный срок активного существования – 14 лет. Мощность системы энергопитания в конце срока активного существования – 2800 Вт. Размах солнечных батарей (СБ) – 18,3 м (60 футов). В сложенном состоянии ИСЗ имеет следующие размеры: высота – 3,35 м (11 футов), длина – 3,2 м (10,3 фута), ширина – 3,38 м (11,1 фута). Стартовая масса КА – 2044 кг (6705 фунтов); масса после выхода на ГСО – более 1360 кг (3000 фунтов).

ПН спутника – коммуникационная аппаратура, работающая в диапазонах ультра-высокой частоты (УВЧ, или UHF – Ultra High Frequency) и крайне высокой частоты (КВЧ, или EHF – Extra High Frequency).

УВЧ-диапазон обеспечивает более помехоустойчивую связь, более широкий спектр использования частот, а также низкую вероятность обнаружения и перехвата сигнала. В состав УВЧ-аппаратуры F11 входит новый подстраиваемый цифровой приемник, который, по сравнению с приемниками, установленными на предыдущих КА, увеличил количество каналов связи до 41, а также обеспечил гибкость в их переконфигурации во время работы.

Нагрузку КВЧ начали устанавливать на аппараты UFO начиная с КА F4. Она обеспечивает передачу расширенной телеметрии, команд, вещание и скоростную передачу данных, используя передовые методы обработки сигнала. Начиная с UFO F7 нагрузка EHF обеспечивает работу 20 каналов связи и используется для зашифрованной

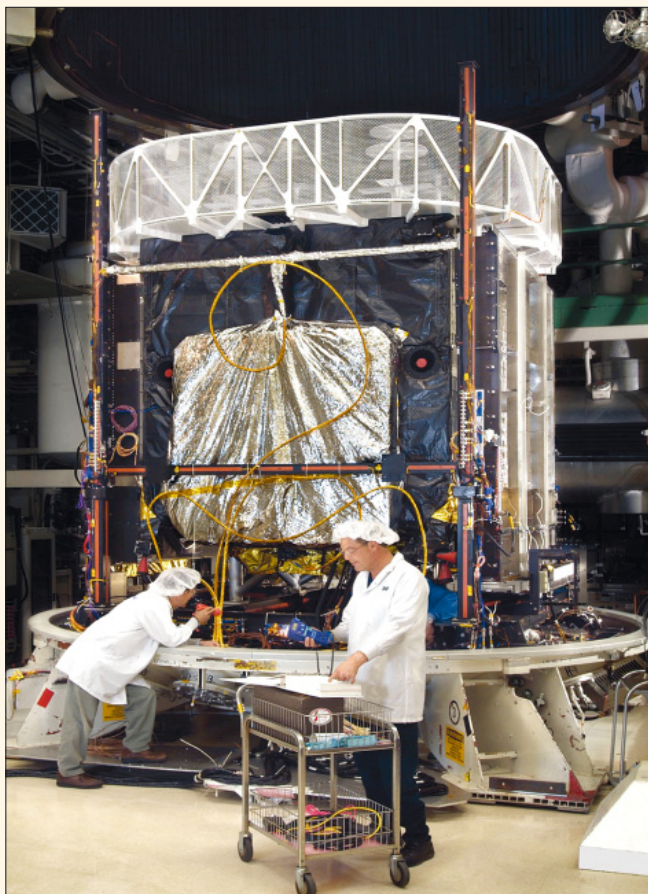
помехозащищенной и устойчивой связи главным образом в интересах ВМС США.

В отличие от спутников F8–F10, на F11 не установлена аппаратура Глобальной службы вещания (Global Broadcast Service, GBS). Через GBS военное ведомство США обычно транслирует видео, геодезические и картографические сведения, информацию о погоде и другие цифровые данные.

Стоимость аппарата вместе с запуском составила 193 млн \$.

Более подробную информацию по системе UHF F/O см. в статье «Запущен десятый UHF Follow-On», *НК* №1, 2000, с.17.

Подготовлено с использованием материалов компаний Boeing, Lockheed Martin и интернет-сайта Spaceflightnow.com



Сборка спутника на заводе-изготовителе

Военные с Байконура не уходят

Фото С.Сергеева



Ю. Кузнецова
специально для «Новостей космонавтики»

В начале декабря в связи с запуском аппаратов системы «Глонасс» командующий Космическими войсками (КВ) генерал-полковник А.Н.Перминов посетил Байконур. В составе группы офицеров штаба КВ и командования космодрома Анатолий Николаевич ознакомился с объектами наземной космической инфраструктуры. Он осмотрел комплексы измерительного пункта «Сатурн», узел связи «Агат», монтажно-испытательный комплекс подготовки КА. Побеседовал с военнослужащими – лейтенантами, прибывшими в этом году на космодром из учебных заведений КВ, опытными инженерами-испытателями, командирами войсковых частей. Командую-

щий интересовался условиями их службы, выполнения профессиональных обязанностей и социально-бытовой обстановкой. Он также посетил хлебозавод, казармы полигона, побеседовал с молодым пополнением, побывал в солдатской столовой. В военном госпитале командование обсуждало вопрос оптимизации численного состава и технической оснащенности отделений.

На пресс-конференции, проведенной прямо на стартовой площадке РН «Протон», командующий отметил, что деятельность военной составляющей на космодроме с каждым годом только улучшается. Задачи выполняются уверенно и «на отлично», роль военных велика и несомненна.

В связи с муссированием в прессе информации о сворачивании на Байконуре военных космических программ и соответственно выводе военнослужащих, вопрос о положении дел на Байконуре как нельзя более актуален.

– Все, что говорят о срочном переносе военных программ и переходе на космодром Плесецк, – это нереально, – заявил генерал-полковник А.Н.Перминов. – Ни у кого нет сомнений в необходимости сильного российского космодрома на российской земле, и сегодня ведутся работы над созданием тяжелого носителя – «Ангары». Но на данный момент в России один тяжелый носитель – «Протон», и аналогов ему пока нет. Российской стороной сейчас де-

лается все, чтобы заключить долгосрочный договор аренды космодрома с казахстанской стороной на 50 лет. Так что перспективы у космодрома хорошие.

Командующий отметил также развитие инфраструктуры и состояние самого города, в котором многое уже сделано и продолжает делаться.

На построении боевого расчета после пуска А.Н.Перминов поздравил офицеров с отлично выполненной задачей и сказал, что замечаний по работе нет. Благодарности за высокий профессионализм получили начальник Центра, руководители лабораторий и групп, офицеры, в т.ч. выпускники-лейтенанты, прапорщики и гражданский персонал. Начальник космодрома Байконур генерал-лейтенант Л.Т.Баранов был награжден именными часами от командующего Космическими войсками.

В пуске 10 декабря разгонный блок отработал с отклонением от заданной программы. Тем не менее космические аппараты выведены на рабочую орбиту, приняты к управлению командно-измерительным комплексом, с ними установлена и поддерживается постоянная связь. Несмотря на то что РБ отработал с рядом замечаний, действиями боевого расчета командование в целом довольно.

В эти дни еще раз было отмечено, что Байконур назван лучшим среди российских космодромов по итогам 2003 г. Военнослужащие Космических войск РФ на космодроме Байконур готовы к выполнению новых задач.

Еще один орбитальный навигатор



А.Копик. «Новости космонавтики»

21 декабря в 08:05 UTC со стартового комплекса SLC-17A Станции ВВС «Мыс Канавэрал» в конце стартового окна длительностью 15 минут (07:50–08:05 UTC) стартовала РН Delta 2 (модель 7925-9.5). Ракета вывела на близкую к расчетной орбиту американский военный аппарат GPS 2R-10 (Navstar 53) одноименной глобальной навигационной системы.

Пуск состоялся в конце стартового окна, так как примерно за 90 сек до его открытия сработала аварийная сигнализация – и отсчет прекратили. Было определено, что проблема несущественная: виновником стал некорректно работающий датчик, установленный на ракете. Сенсор отключили, время старта перенесли на 08:05 UTC, и пусковая команда отсчет возобновила. Полет носителя прошел без замечаний.

Это был 3-й запуск КА в систему GPS (Navstar) в 2003 г.; предыдущие пуски состоялись 29 января и 31 марта. Для дальнейшего обновления группировки ВВС США планируют в 2004 г. осуществить еще четыре пуска, первый из которых (с КА GPS 2R-11) должен состояться в марте.

Для запуска навигационных спутников серии GPS-2R ВВС США обычно используют носитель Delta 2 конфигурации 7925-9.5. Для носителей этого семейства, включая послед-

Расчетная циклограмма выведения КА (время – мин:сек)

T+00:00.0	Включение ДУ 1-й ступени RS-27A и первой группы из шести твердотопливных стартовых ускорителей. Старт
T+01:03.1	Окончание работы первой группы стартовых ускорителей
T+01:05.5	Воспламенение второй группы из трех ускорителей
T+01:6.0	Отделение ускорителей 1-й группы
T+02:11.5	Отделение ускорителей 2-й группы
T+04:23.4	Отсечка ДУ 1-й ступени
T+04:31.4	Отделение 1-й ступени
T+04:36.9	Включение ДУ AJ10-118K 2-й ступени
T+04:58.0	Сброс ГО
T+10:44.8	Отсечка ДУ 2-й ступени
T+62:30.9	Второе включение ДУ 2-й ступени
T+63:10.5	Отсечка ДУ 2-й ступени
T+64:03.5	Отделение 2-й ступени
T+64:40.5	Включение ДУ Star-48B 3-й ступени
T+66:07.2	Прекращение работы ДУ 3-й ступени
T+68:00.5	Отделение КА

нюю модернизированную версию с индексом «Н» (с увеличенными стартовыми ускорителями), это был 56-й подряд успешный пуск и 302-й во всей истории программы Delta.

Отделение аппарата от третьей ступени (РБ Star-48B компании Thiokol) произошло через 68 мин 12 сек после старта. РН вывела КА GPS 2R-10 на орбиту со следующими параметрами:

- наклонение орбиты – 39.09°;
- минимальная высота – 189 км;
- максимальная высота – 20344 км;
- период обращения – 356.1 мин.

23 декабря в 23:10 UTC с помощью бортового РДТТ Star-37FM спутник был переведен на целевую орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 55.09°;
- минимальная высота – 19971 км;
- максимальная высота – 20321 км;
- период обращения – 716.5 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику был присвоен номер **28129** и международное регистрационное обозначение **2003-058A**. Он также получил официальное наименование **USA-175**.

Этот аппарат – один из 21 КА GPS Block 2R, изготовленных компанией Lockheed Martin по заказу Центра ракетных и космических систем ВВС США. На нем введен ряд усовершенствований, и, в частности, установлена усовершенствованная антенна, передающая для приемных устройств GPS сигнал повышенной мощности. Стоимость создания КА оценивается в 45 млн \$.

Аппарат был введен в режим штатной эксплуатации 12 января 2004 г. после прохождения всех проверок на орбите. GPS 2R-10, имеющий заводской номер SVN-47 и код сигнала PRN-22, размещен в позиции №2 орбитальной плоскости E спутниковой группировки Navstar. Аппарат заменит работающий в этой точке старый GPS 2A-10, который был запущен более 13 лет назад – 26 ноября 1990 г. Спутник проработал гораздо больше расчетного срока и продолжает функционировать, однако есть замечания к работе его системы поворота солнечных батарей.

Для полноценного использования системы в группировке достаточно наличия 24 аппаратов. В настоящее время в шести орбитальных плоскостях работает 29 спутников GPS, из них пять в резервных позициях.

«Состояние группировки отличное. С новым аппаратом GPS 2R-10 мы продолжим обеспечивать превосходные возможности по навигации и целеуказанию для наших военнослужащих по всему миру», – заявил полковник ВВС Алан Баллинджер (Allan Ballenger), системный директор программы из Объединенного управления Navstar GPS (Navstar GPS Joint Program Office).

В настоящее время Lockheed Martin возглавляет одну из двух групп предприятий, прорабатывающую для американских ВВС навигационный спутник нового поколения GPS 3. В кооперацию входят такие компании, как Spectrum Astro, Raytheon, ITT

и General Dynamics. Группа готовит к защите предложения (Phase A) по новому аппарату.

GPS 3 должен будет обеспечить гораздо более высокую точность определения местоположения и надежность навигации, кроме того, сигнал с КА нового поколения должен быть более помехозащищенным.

Еще 11 спутников серии 2R ожидают запуска, причем восемь из них прошли модернизацию. Дооснащенные КА будут передавать два новых военных сигнала и второй сигнал для гражданских пользователей. Дополнительный гражданский сигнал призван улучшить возможности использования системы. Первый модернизированный КА GPS 2R-M планируется отправить на орбиту в декабре 2004 г.

По материалам компаний Lockheed Martin, Boeing и интернет-издания SpaceflightNow



Состояние группировки GPS на 31.12.2003

Дата запуска	КА	Заводской номер (SVN)	Код сигнала (PRN)	Позиция (плоскость, точка)
26.01.1993	2A-21	39	09	A1
23.02.1992	2A-12	25	25	A2
06.10.1997	2A-28	38	08	A3
09.09.1992	2A-15	27	27	A4
29.01.2003	2R-8	56	16	B1
12.09.1996	2A-27	30	30	B2
16.07.2000	2R-5	44	28	B3
30.08.1993	2A-22	35	05	B4
10.06.1989	2-2	13	02	B5
10.03.1994	2A-24	36	06	C1
28.03.1996	2A-25	33	03	C2
30.03.1993	2A-19	31	31	C3
13.05.1993	2A-20	37	07	C4
04.07.1991	2A-11	24	24	D1
07.10.1999	2R-3	46	11	D2
31.03.2003	2R-9	45	21	D3
26.10.1993	2A-23	34	04	D4
01.10.1990	2-9	15	15	D5
11.12.1989	2-5	17	17	D6
11.05.2000	2R-4	51	20	E1
21.12.2003	2R-10	47	22	(E2)
16.07.1996	2A-26	40	10	E3
30.01.2001	2R-7	54	18	E4
26.11.1990	2A-10	23	23	E5
10.11.2000	2R-6	41	14	F1
07.07.1992	2A-14	26	26	F2
23.07.1997	2R-2	43	13	F3
22.11.1992	2A-16	32	01	F4
18.12.1992	2A-17	29	29	F5

Геостационарная МИССИЯ «СОЮЗА»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

28 декабря в 00:30:00.070 ДМВ (21:30:00.070 UTC 27 декабря) с 31-й площадки космодрома Байконур (стартовый комплекс 17П32-6, он же пусковая установка №6) состоялся запуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Д15000-008) с израильским телекоммуникационным спутником AMOS-2 в качестве полезного груза (ПГ). Заказчиком запуска выступило совместное предприятие (СП) Starsem*, осуществляющее маркетинг носителей семейства «Союз» на международном рынке.

Выведение проходило в соответствии со следующей расчетной циклограммой:

Событие	Время теор., сек
Старт	0
Отделение 1-й ступени РН	118.10
Сброс головного обтекателя (ГО)	253.18
Отделение 2-й ступени РН	287.48
Сброс хвостового отсека (ХО) 3-й ступени	297.73
Выключение ДУ 3-й ступени РН	525.21
Отделение ГБ (РБ + КА)	528.51
Включение ДМТ СОЗ*	533.51
Первое включение МД РБ**	588.51
Выключение МД РБ	609.00
Включение ДМТ СОЗ	4169.89
Второе включение МД РБ	4224.89
Выключение МД РБ	4883.76
Включение ДМТ СОЗ	23614.37
Третье включение МД РБ	23669.37
Выключение МД РБ	23806.73
Отделение КА	24406.86
Включение ДМТ СОЗ	26207.00
Выключение ДМТ СОЗ	26222.65

* Двигатели малой тяги системы обеспечения запуска.

** Маршевый двигатель разгонного блока «Фрегат».

Боковые блоки первой ступени РН упали в районе падения (РП) №49 (Карагандинская обл., Республика Казахстан), створки ГО – в РП №306 (граница Восточно-Казахстанской и Карагандинской областей, Республика Казахстан), фрагменты второй ступени и створки ХО третьей ступени – в РП №309 (граница Алтайского края (РФ) и Восточно-Казахстанской области, Республика Казахстан). Фрагменты третьей ступени упали в заданном районе акватории Тихого океана.

После трехимпульсного маневрирования (довыведение, подъем апогея, подъем перигея), через 6 час 45 мин после старта разгонный блок (РБ) «Фрегат» (14С44 №1006) разработки НПО имени С.А.Лавочкина перевел спутник AMOS-2 на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами:

- > наклонение – 23.63°;
- > перигей – 4414 км;
- > апогей – 35795 км;
- > период обращения – 715 мин.

* Образовано в 1996 г. фирмами Arianespace и Aerospatiale (сейчас – концерн EADS), РКА (ныне Росавиакосмос) и самарским ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс».

** Теоретически запуски на высокоэллиптическую геопереходную орбиту (ГПО) с помощью РН «Молния-М» возможны как с Байконура, так и с Плесецка. Однако большой импульс по изменению наклонения орбиты (с ГПО на стационарную) резко снижает эффективность носителя: масса ПГ, который оказывается на геостационаре, в этом случае не превышает 400–700 кг.

В 07:17 ДМВ спутник отделился от РБ «Фрегат». Управление аппаратом было передано израильской стороне. Спутник начал передавать телеметрическую информацию на наземную станцию управления компании-разработчика – IAI (Israel Aircraft Industry), находящуюся в аэропорту имени Бен-Гуриона. Связи связи начался вскоре после того, как раскрылись антенны КА и заняли рабочее положение панели солнечных батарей (СБ).

В каталоге Стратегического командования США аппарату были присвоены номер **28132** и международное обозначение **2003-059A**.

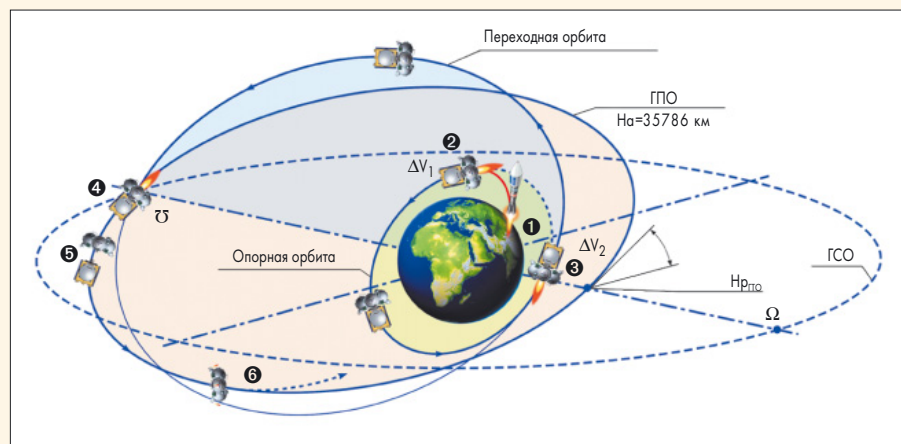
Специалисты считают наиболее важным этапом в начальный период эксплуатации перевод спутника AMOS-2 с ГПО на геостационарную орбиту. Он будет выполнен в течение двух суток с помощью бортового двигателя КА. Через 10 дней AMOS-2 должен встретиться с его старшим собратом – AMOS-1, запущенным в 1996 г., и занять положение вблизи него.

Сегодняшний запуск – 12-я миссия Starsem. Представители этого СП отметили,

что 1684-й по счету полет «Семерки» стал первым запуском КА на геостационарную орбиту, выполненным российским носителем «Союз» среднего класса. Эксперты подчеркивают, что технические ограничения, накладываемые ракетой-носителем «Молния» (четырёхступенчатая модификация «Союза» с кислородно-керосиновым РБ «Блок Л»), а также отсутствие легких ПГ потребной массы до последнего времени не позволяли использовать эту ракету для запусков на геостационар**.



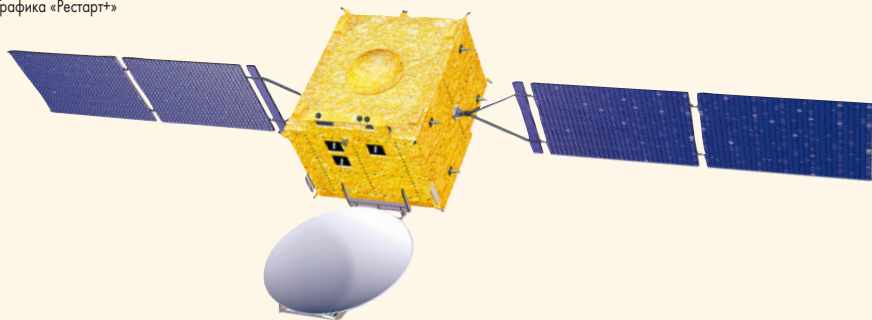
Фото С.Сергеева



Основные этапы выведения КА Amos 2 на ГСО: 1 – старт; 2 – первое включение РБ «Бриз-М»; 3 – второе включение РБ; 4 – третье включение; 5 – отделение КА; 6 – маневр увода РБ

Графика «Ростар»

Графика «Рестарт»



AMOS-2 на орбите

Л. Розенблюм
специально для «Новостей космонавтики»

Идея создания в Израиле коммерческого телекоммуникационного спутника была выдвинута бизнесменом Меиром Амитом (Meir Amit) в 1983 г., в его бытность членом Кнессета. Ветеран военной разведки и бывший глава «Моссада», широко эрудированный человек, Амит был убежден в необходимости для Израиля иметь собственный спутник связи. Программа получила официальный статус лишь в 1992 г.

Первый израильский геостационарный телекоммуникационный спутник AMOS-1 успешно эксплуатируется с мая 1996 г., хотя экономическая выгода от его использования поначалу оказалась меньше ожидаемой – к 1999 г. КА использовал лишь половину своих ретрансляционных возможностей.

AMOS-2 планировалось вывести на орбиту еще в 1997 г., однако этому помешал недостаток средств. Положение исправилось, когда крупнейшая израильская компания кабельного телевидения Yes заключила долгосрочный контракт на использование мощностей AMOS-1, и эксплуатация аппарата стала прибыльной.

Название AMOS, ассоциирующееся с именем библейского пророка Амоса, расширяется как «Африканско-средиземноморская орбитальная система» (Afro-Mediterranean Orbital System; во всяком случае, так раскрывалось наименование 1-го КА серии).

Оператор AMOS-2 – компания «Халаль тикшорет» (в переводе с иврита – «Косми-

ческая связь»; известна на международном рынке также как HLL Ltd. и Spacocom Ltd.) начала предоставлять услуги спутниковой связи с запуском AMOS-1.

Учредители компании и держатели акций (в равной доле) – концерн «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries Ltd., IAI), компании Eurocom Group, General Satellite Services Co. (GSSC) и Mer Services Group Ltd.

Для получения финансирования Spacocom Ltd. разместила на израильском финансовом рынке ценные бумаги, набрав половину общей суммы стоимости изготовления спутника, которая составляет 150 млн \$ (по другим данным – 130 млн \$). В январе 2001 г. контракт на изготовление AMOS-2 был размещен на предприятии концерна «Таасия авирит».

В числе израильских клиентов Spacocom – Управление телерадиовещания, 2-й канал телевидения, Образовательное телевидение, компания кабельного телевидения Yes, компания по предоставлению услуг спутниковой связи Gilat Satellite Networks Ltd.; среди иностранных – Hungardigital, HBO, Viacom, Romsat, Telespazio и другие спутниковые и кабельные компании. К настоящему времени до 70% эксплуатационной емкости ИСЗ уже сданы клиентам на основе долговременных контрактов.

«Спутник AMOS-2 – это инициатива компании Spacocom, в противоположность аппарату AMOS-1, который был правительственным проектом», – разъяснил генеральный директор компании Давид Полак (David Polak). По его словам, технические возможности первого AMOS'a по предоставлению новых каналов уже исчерпаны, и поэтому возникла потребность в постройке допол-

нительного спутника. По своим возможностям новый аппарат в 1.5 раза превосходит своего предшественника. Прибыль, по оценке руководства компании, должна составить около 400 млн \$. Средства, оставшиеся после возвращения дивидендов держателям акций, будут использованы для постройки следующего аппарата – AMOS-3.

Первоначально планировалось вывести AMOS-2 на борту PH Ariane 5 в конце 2002 г. или в начале 2003 г., однако задержки в изготовлении спутника на предприятии-изготовителе с одной стороны и перестройка пускового графика компании Arianespace (вследствие аварии носителя) с другой стороны привели к необходимости поиска другого средства выведения. Согласно новому графику Arianespace запуск AMOS-2 мог состояться не ранее апреля 2004 г. Фактически, как отметил в беседе с корреспондентом *НК* заместитель руководителя

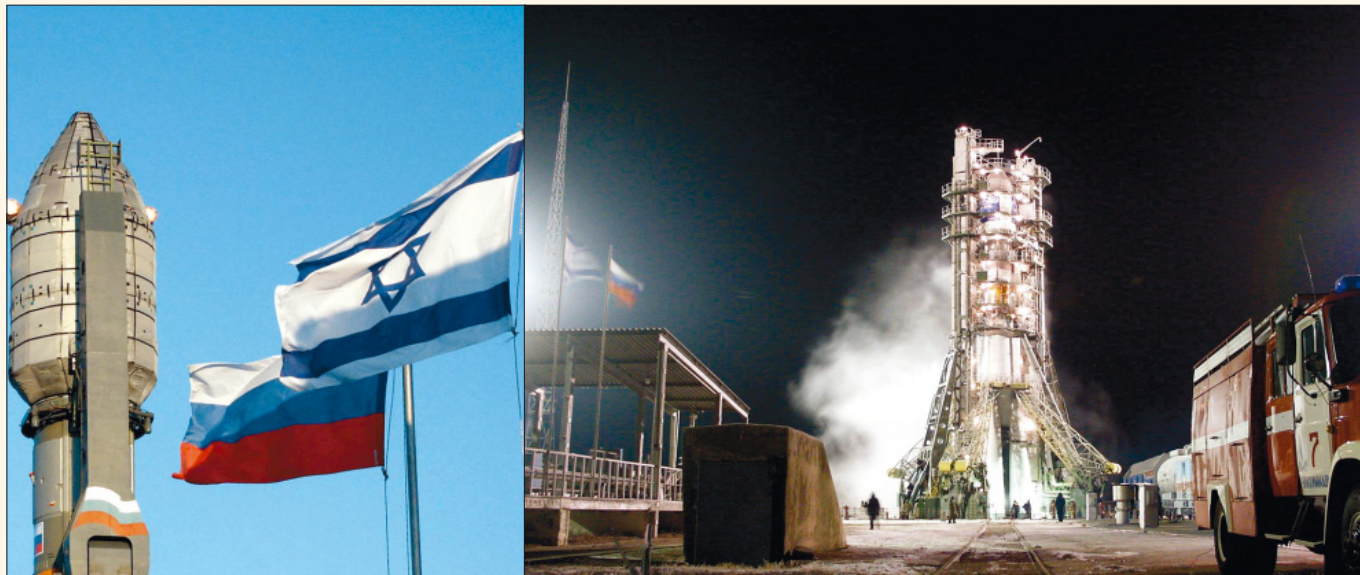
Сравнительные характеристики КА серии AMOS

	AMOS-1	AMOS-2
Стартовая масса	996 кг	1370 кг
Масса полезной нагрузки	100 кг	160 кг
Мощность полезной нагрузки	600 Вт	1350 Вт
Мощность солнечных батарей	1200 Вт	1800 Вт
Полоса частот	Ku	Ku
Количество транспондеров общее/резервных (мощность транспондера)	7/2	14/3
Ширина полосы, МГц	72	72
Мощность транспондера, Вт	37	75
Поляризация антенны	Линейная	Линейная
Точка стояния	4° з.д.	4° з.д.

проекта AMOS-2 Александр Фридман (Alexander Friedman) от предприятия «Мабат» концерна «Таасия авирит» (IAI/MBT Space Division), место израильского ИСЗ занял европейский спутник e-Bird (запуск V-162, 27 сентября 2003 г.). При этом, по словам г-на Фридмана, авансовая сумма, уплаченная израильской стороной Arianespace, не была возвращена.

Новая отсрочка запуска категорически не устраивала компанию Spacocom, имеющую обязательства на сумму 325 млн \$ перед своими клиентами. В результате было достигнуто соглашение с компанией Starssem о запуске израильского ИСЗ с Байконура системой «Союз»-«Фрегат». По оценкам, стоимость запуска составляет 35 млн \$, стоимость страховки – около 25 млн \$.

Фото С. Казанка



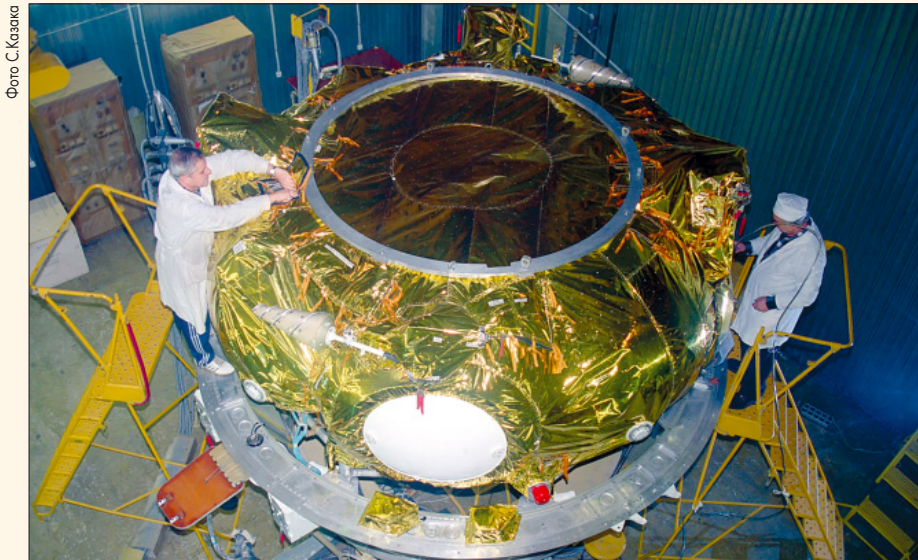
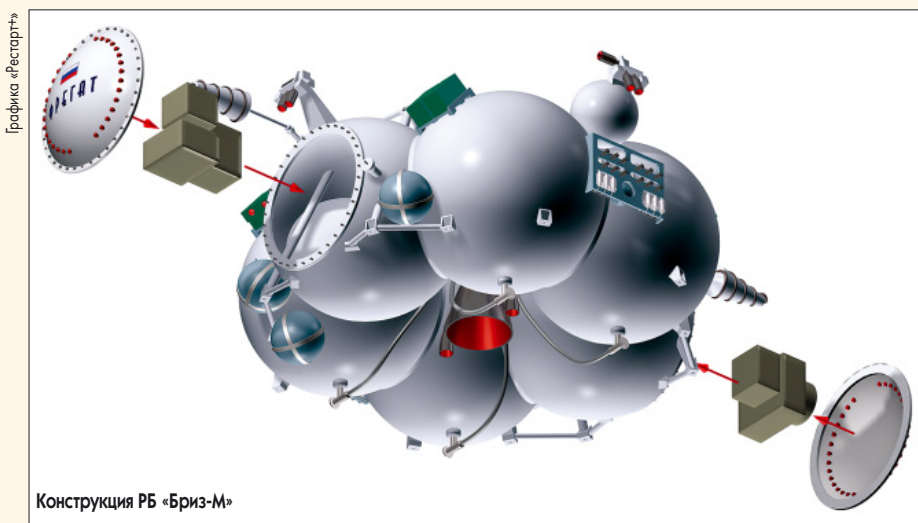


Фото С. Казака

Подготовка разгонного блока «Бриз-М» в МИКе космодрома Байконур



Графика «Роскосмос»

Конструкция РБ «Бриз-М»

Следует заметить, что в связи со сменой носителя перед инженерами-разработчиками встала нелегкая задача, ведь время выведения спутника на геопереходную орбиту с помощью РБ «Фрегат» многократно превышает время выведения с помощью РН Ariane 5. AMOS-2 летит до геостационара со сложными панелями СБ, и это может привести к опасному дефициту энергоснабжения. Решение этой проблемы было найдено путем введения режима вращения КА вокруг своей оси («барбекю»), что создает условия равномерной освещенности аппарата Солнцем. При этом, как заметил г-н Фридман, был поставлен рекорд смены носителя для спутника: за полгода до даты старта! 10 ноября 2003 г. спутник на борту самолета Ан-124-100 был доставлен на байконурский аэродром «Юбилейный».

ИСЗ AMOS-2 будет предоставлять ретрансляционные услуги в трех районах: Израиль и Ближний Восток, Европа и восточное побережье США. До окончания срока жизни ИСЗ AMOS-1 (в 2008 г.) оба спутника будут действовать параллельно.

AMOS-2 конструктивно базируется на платформе AMOS-1 с введенными усовершенствованиями.

В задачи ИСЗ AMOS-2 входит:

- ретрансляция теле- и радиопередач по каналам прямого телевидения (DVB);
- ретрансляция теле- и радиопередач в центры кабельного ТВ;
- передача данных для высокоскоростной интернет-связи;
- передача информации для сетей связи.

Стартовая масса КА – 1370 кг*, «сухая» – 646 кг, масса топлива – 724 кг. Габариты спутника в сложенном состоянии: 2698×2056×2384 мм, размах панелей СБ – 11 м. КА стабилизируется по трем осям.

Спутник спроектирован и изготовлен на предприятии «Мабат» (MBT Space Division) концерна «Таасия авирит». Оборудование связи поставлено компанией Alenia Aeronautica (Италия), двигательная установка – европейским концерном EADS Astrium, компьютерное обеспечение – фирмой GDIS Inc. (США). Заключительные проверки аппарата произведены на предприятии компании iABG (Германия).

По материалам сайта ЦЭНКИ, а также информационных агентств Интерфакс, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», IsraelNN.com, www.globes.co.il, www.arianespace.com

Благодаря политике руководства компании «Мабат» и любезности инженера Леви Бортника (Levi Bortnik), корреспонденту *НК* впервые удалось попасть на это предприятие, находящееся в г.Ехуд, в 12 км восточнее Тель-Авива. Администрация пригласила членов семей работников предприятия на просмотр прямой трансляции старта AMOS-2. Следует учитывать, что завод – «режимный» и посторонние туда не допускаются. К сожалению, программа презентации не предусматривала показа производственных объектов и какого-либо «железа», но и без того следует отметить беспрецедентный случай пребывания корреспондента российского космического журнала в «святой святых» израильской космической отрасли. Особое впечатление произвели беспрецедентные (даже для Израиля) меры безопасности...

Приглашенные – порядка 100 человек – собрались в большом зале, где был установлен огромный проекционный экран. Оставшееся до старта время занял рассказ заместителя генерального директора по маркетингу «Мабата» о самом заводе, программе AMOS и о предстоящем запуске с демонстрацией диапозитивов и видеороликов. Отвечая на вопрос корреспондента *НК*, он сказал, что расстояние между двумя спутниками AMOS на орбите составит 5 км.

За 15 минут до старта началась прямая трансляция с Байконура, и последние 10 секунд зал воодушевленно отсчитывал вслух хором. А когда ракета оторвалась от Земли (в 23:30 по тель-авивскому времени), вспыхнули радостные аплодисменты, которые повторились, когда прозвучало сообщение о том, что ИСЗ с разгонным блоком вышел на начальную орбиту...

Официальное торжество в честь запуска состоялось в Тель-Авивском университете, где собрались официальные лица и представители общественности. После старта заместитель премьер-министра Израиля, министр связи Эхуд Ольмерт (Ehud Olmert) поздравил всех с успехом и отметил, что запуск нового геостационарного спутника является еще одним шагом, закрепляющим позиции Израиля на переднем крае научно-технического прогресса в мире. С выводением AMOS-2 количество израильских ИСЗ, функционирующих на орбите, достигло пяти: AMOS-1, AMOS-2, Ofeq-5, EROS A-1 и Gurwin-Techsat.

Распоряжение Правительства РФ №1922-р об оказании на договорной основе Минобороны России услуг по обеспечению запуска с космодрома Байконур ракетой-носителем «Союз-ФГ» с разгонным блоком «Фрегат» космического аппарата связи «Амос-2», принадлежащего израильской компании «Спейском», вышло 25 декабря 2003 г. – за два дня до пуска.

В отличие от других подобных документов, распоряжение №1922-р содержит предписание Минюсту России «обеспечить защиту государственных интересов при вовлечении в экономический и гражданско-правовой оборот результатов научно-технической деятельности, права на которые принадлежат Российской Федерации, в соответствии с договорами с ФГУП «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс» и «Научно-производственное объединение имени С.А.Лавочкина»».

* По данным Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) Росавиакосмоса – 1440 кг.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

29 декабря 2003 г. в 02:00:00.29 ДМВ (28 декабря в 23:00:00 UTC) со стартового комплекса №39 на 200-й площадке 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур произведен запуск РН «Протон-К» (8К82К №41004) с разгонным блоком типа ДМ-2М (11С861-01 №13Л) и КА «Экспресс АМ22».

Выведение аппарата выполнялось по классической схеме с выходом головного блока на низкую опорную орбиту высотой 188×204 км и двумя включениями ДУ РБ 11С861-01: первым в восходящем узле 2-го витка через 73 мин 26.2 сек после старта на 427.38 сек и вторым в апогее 2-го витка в Т+5:30:18.8 на 226.4 сек.

В 08:37 ДМВ были подорваны пироболты системы отделения КА, и восемь пружин оттолкнули «Экспресс АМ22» от разгонного блока. Аппарат вышел на околоstationарную орбиту с параметрами:

- наклонение – 3°55’;
- минимальная высота – 35859 км;
- максимальная высота – 35875 км;
- период обращения – 23 час 59 мин 26.33 сек.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **28134** и международное обозначение **2003-060А**.

КА «Экспресс АМ22» создан в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г.Железнодорожск) по заказу российского оператора спутниковой связи ФГУП «Космическая связь». Субподрядчиком по модулю полезной нагрузки является компания Alcatel Space (г.Тулуза, Франция). Разработчиком и изготовителем РН «Протон-К» является ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, РБ 11С861-01 – РКК «Энергия» имени С.П.Королева. Стартовый комплекс создан КБ общего машиностроения имени академика В.П.Бармина.

В подготовке и проведении пуска участвовали Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры Росавиакосмоса (общая координация), Федеральный космический центр «Байконур»

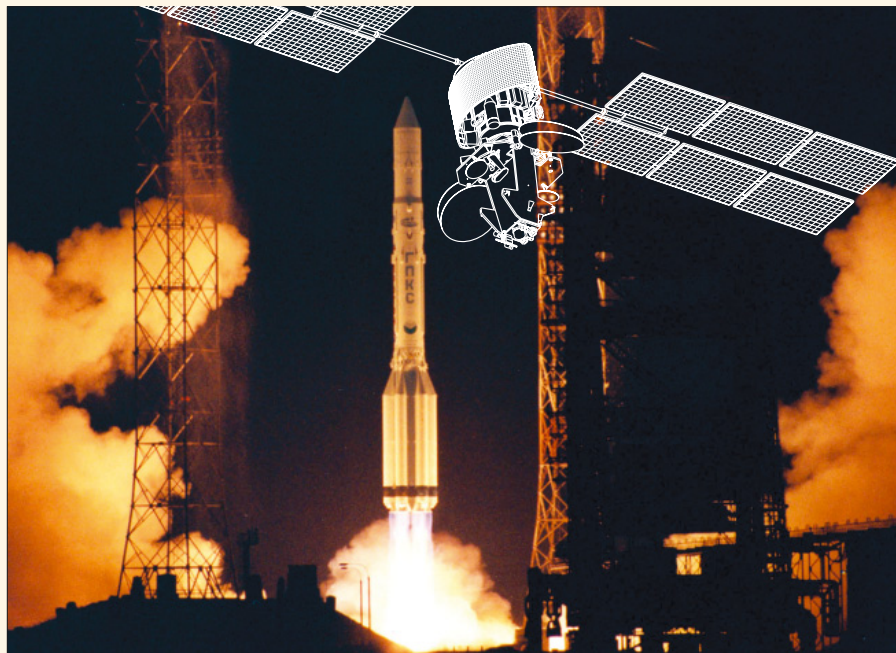


Фото С.Сергеева

«Экспресс АМ22» – РОССИЙСКИЙ СВЯЗНОЙ СПУТНИК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

(взаимодействие предприятий промышленности на космодроме), Космические войска РФ (обеспечение пуска средствами полигонного измерительного комплекса и наземного автоматизированного комплекса управления), ФГУП «ОКБ “Вымпел”» (подготовка РН и РБ на техническом комплексе), КБ транспортно-химического машиностроения (заправка ДУ РБ), ФГУП «Космотранс» (железнодорожные перевозки на комплексе «Байконур»), НПО ИТ (регистрация, экспресс-обработка и отображение полетной информации), НПО машиностроения (обеспечение безопасности населения, поиск, эвакуация и утилизация фрагментов отделяющихся частей РН) и др.

Пополнение российской связной группировки

«Экспресс АМ22» – это первый из пяти современных геостационарных спутников связи, создаваемых НПО прикладной механики по контракту с ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) в рамках Программы обновления российской национальной спутниковой группировки на 2002–2005 гг. Контракт на изготовление этого аппарата вступил в силу 4 сентября 2001 г.

«Экспресс АМ22» предназначен для предоставления пакета мультисервисных услуг (цифровое телерадиовещание, телефония, видеоконференцсвязь, передача данных, широкополосный доступ к сети Интернет), а также для развития сетей связи на основе технологии малых станций VSAT, создания и объединения существующих ведомственных и корпоративных сетей, оказания мультимедийных услуг (дистанционное обучение, телемедицина и др.).

Основные характеристики КА «Экспресс АМ22» приведены в табл. 1. Состав бортового ретрансляционного комплекса всех пяти спутников серии показан в табл. 2.

Программа обновления российской спутниковой группировки предусматривает запуск шести аппаратов – пяти «Экспрессов АМ» и «Экспресса А1R» (стартовал 10 июня, введен в эксплуатацию 15 августа 2002 г.). Ее реализация позволит сохранить за Россией выделенный орбитально-частотный ресурс, выведет ГПКС в десятку ведущих мировых операторов спутниковых систем, увеличит по крайней мере вдвое пропускную способность транспондеров российского спутникового сегмента, повысит качество связи и телерадиовещания, в частности, улучшит передачу сигнала федеральными телеканалами. Благодаря длительному (12 лет)



Фото НПО ПМ

КА «Экспресс АМ22» в цехе НПО ПМ полностью собран

Таблица 1. Основные характеристики КА «Экспресс АМ22»

Параметр	Значение
Стартовая масса, кг	2542
в т.ч. масса модуля ПН, кг	593
Мощность системы электропитания, Вт	6350
в т.ч. потребляемая модулем ПН	4410
Срок активного существования, лет	12
Точка стояния	53° в.д.
Точность удержания по долготе и наклонению	0.05°
Стабилизация	трехосная
Точность ориентации на Землю	0.15°
Погрешность наведения антенн	0.2°
Частотный диапазон, ГГц	14/11 (Ku)
Количество активных транспондеров	24
Ширина полосы пропускания, МГц	54
Выходная мощность ствола, Вт	103.5
Минимальная ЭИИМ, дБВт	40/52

Примечание: ЭИИМ – эквивалентная изотропно излучаемая мощность.

сроку службы «Экспрессов АМ» на несколько лет снимается задача постоянного обновления орбитальной группировки, что позволит разработать и запустить еще более мощные и совершенные аппараты.

Первоначально НПО ПМ было заказано три КА с номерами АМ1, АМ2 и АМ3. Позднее ГПКС заказало еще два аппарата, которые были обозначены АМ11 и АМ22. Порядок их запуска несколько раз пересматривался, и в итоге получилось, что два «последних» аппарата оказались первыми в очереди, АМ1 – третьим и т.д. Для одного из КА серии («Экспресс АМ1») модуль полезной нагрузки делает японская фирма NEC – Toshiba Space, для остальных – французская Alcatel Space.*

Таблица 2. Состав бортового ретрансляционного комплекса пяти спутников серии «Экспресс АМ»

Аппарат	Точка стояния	Кол-во транспондеров	Полоса пропускания, МГц	Выходная мощность, Вт
Экспресс АМ1	40° в.д.	28	все 40 все 54 0.5	9x40 + 1x120 все 95–100 30
		9		
		18		
Экспресс АМ2	80° в.д.	29	12x40 + 4x72 все 54 0.5	11x60 + 1x100 + x100 8x90 + 4x140 30
		16		
		12		
Экспресс АМ3	140° в.д.	29	12x40 + 4x72 все 54 0.5	11x60 + 1x100 + 4x100 8x90 + 4x140 30
		16		
		12		
Экспресс АМ11	96.5° в.д.	30	все 40 все 54	10x40 + 15x70 + 1x110 все 120
		26		
		4		
Экспресс АМ22	53° в.д.	24	все 54	все 103.5
		24		

Общая стоимость программы, включая производство, запуск и страхование КА, а также создание наземной инфраструктуры, составляет около 800 млн \$.

Главным источником финансирования Программы являются коммерческие кредиты, которые начиная с 2001 г. предоставляет Сбербанк России. В сентябре 2003 г. Сбербанк и ГПКС заключили три очередных кредитных соглашения на общую сумму свыше 160 млн \$; после этого общая сумма открытых кредитных линий превысила 390 млн \$, из которых 248 млн \$ ГПКС уже использовало.

* Контракт между ГПКС и Alcatel Space на поставку модулей ПН для аппаратов АМ2 и АМ3 был подписан 21 января 2003 г. Первоначально предполагалось, что ПН для этих аппаратов, как и для АМ1, поставит NEC – Toshiba Space.

Дополнительными источниками финансирования являются собственные средства ГПКС, товарные кредиты иностранных поставщиков оборудования и бюджетные средства.

**«Экспресс АМ»:
неизвестное об известном**

Спутник «Экспресс АМ22» создан совместными усилиями двух ведущих космических фирм: российского НПО ПМ (генеральный конструктор и генеральный директор Альберт Гаврилович Козлов) и французской Alcatel Space (президент Паскаль Сурисс). Руководители программы «Экспресс АМ» – ведущий менеджер по проекту Евгений Николаевич Корчагин со стороны НПО ПМ и Адлен Бэже (Adelin Baiget) от Alcatel Space.

Большой вклад в создание спутника внесли НПЦ «Полюс» (Томск), НИИ ПМ (Москва), ГНПП «Квант» (Москва), ОКБ «Факел» (Калининград), ОАО «Ижевский радиозавод» (Ижевск), ОАО «Сатурн» (Краснодар), РНИИ космического приборостроения (Москва), Sodern (Франция), Astrium (Германия), NEC/Toshiba Space (Япония).

«Экспресс АМ22» – это значительное продвижение вперед в деле создания российского коммуникационного спутника мирового уровня. По гарантированному сроку активного существования (САС), точности удержания в рабочей точке, располагаемой мощности, количеству и характеристикам ретрансляторов он существенно превосходит своих предшественников «родом из Железногорска» (табл. 3).

На борту КА установлено 32 транспондера, из которых только 24 могут работать одновременно из-за ограничений по энергетике, а 8 находятся в резерве. Эти 24 транспондера имеют ширину полосы 54 МГц, что эквивалентно 36 стандартным стволам шириной 36 МГц. Если аппарат будет иметь запас по энергетике, предполагается использовать 26 стволов одновременно.

Кстати, аппараты «Ямал-200», запущенные месяцем раньше, имеют один 15, а другой 18 транспондеров с полосой 72 МГц. Однако лишь шесть транспондеров из 33 работают в диапазоне Ku и имеют выходную мощность 120 Вт; остальные 27 стволов – диапазона С мощностью 55 Вт. Можно сказать, пожалуй, что два «Ямала» вместе взятые немного мощнее одного «Экспресса АМ11» с аналогичным набором транспондеров (30 рабочих и 2 резервных).

Как сообщил корреспонденту *НК* Адлен Бэже, с точки зрения реализованных технических решений ПН «Экспресса АМ22» соответствует моделям Spacebus 3000 и Spacebus 4000 (которые одинаковы по электронике и отличаются лишь располагаемой мощностью и количеством транспондеров).

В аппаратах «Экспресс АМ» проведено четкое деление на модуль ПН и модуль служебных систем (МСС) с минимумом интерфейсов между ними. (Аналогичное решение приме-

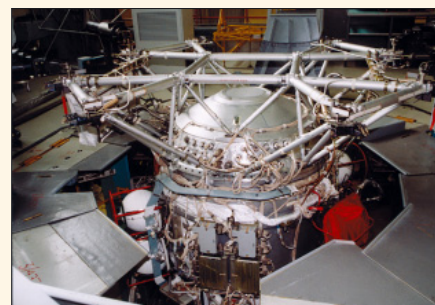
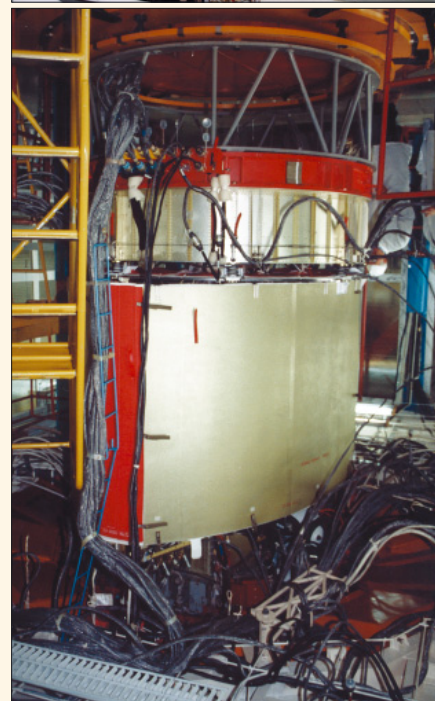


Фото И.Моринина



Модуль служебных систем «Экспресс АМ22» в испытательном стенде цеха 37 НПО ПМ

нили хьюзовцы на 702-й платформе – причем применили после полугодовой проработки совместного проекта с НПО ПМ.)

Такая идеология проекта позволяет разработчикам МСС и модуля ПН вести их изготовление и испытания независимо: к примеру, в Железногорске МСС испытывается с имитатором ПН, а в Тулузе – наоборот, летная ПН с макетом МСС. Кроме того, сводятся к минимуму и затраты на создание новых аппаратов – на отработанный МСС со стандартным интерфейсом ставится целевая ПН другого заказчика.

«12 механических соединений, два стыка гидротрактов, жидкостной контур, гидравлические разъемы и несколько электрических разъемов, через которые полезная нагрузка обеспечивается энергетикой, телеметрией, командами, – говорит Е.Н.Корчагин. – Все! Но чтобы до этого дойти, мы несколько лет работали».

МСС («платформа») «Экспресса АМ» получил в НПО ПМ обозначение 767М и создан путем модернизации платформы 727М аппарата SESAT. Конструктивной основой платформы является цилиндрический гермоконтейнер, в котором на приборной раме

Таблица 3

Параметр	Горизонт	Экспресс	Экспресс-А	Экспресс-АМ
САС, лет	3	5	7	12
Выходная мощность СЭП, Вт	1700	3200	3600	6350
Мощность, потребляемая БРПК, Вт	1200	1500	1450	4410
Количество транспондеров	6 С + 1 Ku + 1 L	10 С + 2 Ku	12 С + 5 Ku	от 24 до 30
Стабилизация в точке стояния	0.5/2.0°	0.2°	0.05°	0.05°

Фото И. Маринина



Перенацеливаемая антенна модуля ПН

массой 22 кг устанавливается до 500 кг аппаратуры. Вентилятор обеспечивает циркуляцию воздуха внутри гермоконтейнера. Снаружи на него навешивается радиатор характерного чечевицеобразного сечения, баки гидразина бортовой ДУ, баки ксенона для стационарных плазменных двигателей, используемых для коррекции точки стояния аппарата. Двигательные блоки устанавливаются после «прокрутки» аппарата на балансировочном стенде, который позволяет определить положение центра тяжести с точностью до 1.5 мм.

Электропитание обеспечивают две панели солнечных батарей ГНПП «Квант» общей площадью 60 м², устанавливаемые на поворотные устройства в нижней (на орбите она будет верхней) части гермоконтейнера. Эф-

фективность этих СБ увеличена с 96 до 111 Вт/м² в конце 12-го года работы, а мощность для ПН – с 3200 до 4410 Вт. Шесть блоков никель-водородных аккумуляторных батарей имеют доказанный ресурс 20 лет при уровне разряда 80% и систему капельного заряда, позволяющую аппарату входить в тень с почти 100-процентным зарядом.

Бортовой компьютер для «Экспрессов АМ» поставляет германская фирма Astrium. Еще на «Экспрессе А» он заменил стоявшую на «Гейзере» машину «Салют-4», выпуск которой прекращен. Немецкий компьютер оснащен интерфейсными блоками, имитирующими – для внешних устройств – машину «Салют-4». Это дало возможность перенести на новый компьютер квалифицированное бортовое ПО. А десятикратный выигрыш по массе (15 вместо 140 кг!) позволил поставить на борт дополнительный бак с ксеноном для плазменных двигателей.

Сказать, что подрядчиком НПО ПМ по модулю ПН была Alcatel Space, это значит сказать лишь половину правды. Для КА SESAT и «Экспресс А» французская фирма действительно поставляла готовый модуль ПН, сделанный со своими традиционными партнерами. Но на «Экспрессе АМ» механическую конструкцию модуля ПН спроектировало и изготовило по субподряду от Alcatel само НПО ПМ.

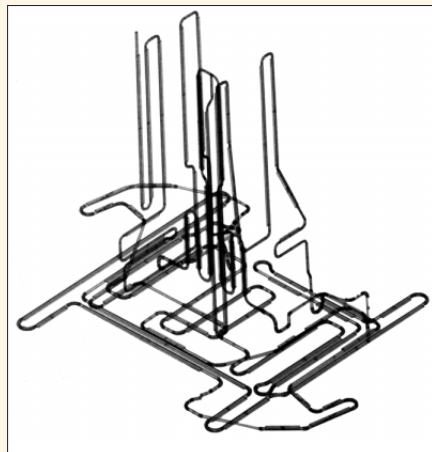
Основа модуля ПН – это базовая плита, устанавливаемая на 12 точек механического крепления на МСС. К плите стыкуются боковые панели и астроплата, образуя т.н. «домик» суммарной массой 129 кг. На северную и южную панели, которые менее всего нагреваются Солнцем, ставится аппаратура с максимальным тепловыделением.

Базовая плита и панели изготавливаются по оригинальной и перспективной технологии. Коротко она называется «сотопанели со встроенным жидкостным трактом терморегулирования», а суть вот в чем.

Элементы конструкции КА должны выдерживать значительные нагрузки и одновременно быть как можно легче. Решение этой задачи в принципе известно: берутся две алюминиевые пластины и между ними располагается очень легкий, но прочный сотовый материал. Далее ставятся тепловые трубы для обеспечения теплоотвода,

обеспечивая рабочую температуру в диапазоне -10...+40°С.

В НПО ПМ решили усложнить сотовый «бутерброд» и разместить в толще панелей, в вырезанных в сотовом материале каналах, трубопроводы жидкостной системы терморегулирования. По ним гидронасос прокачивает изооктановую жидкость, обеспечивая тепловый режим транспондеров, оптических датчиков и т.п., а также отвод избыточного тепла от ПН к радиатору КА, откуда оно сбрасывается в космическое пространство. Температура поддерживается на «комфортном» уровне +16...+20°С с отклонениями всего на 0.5° от заданной величины и регулируется скоростью прокачки. Надежность работы транспондеров значительно возрастает, весь ретранслятор

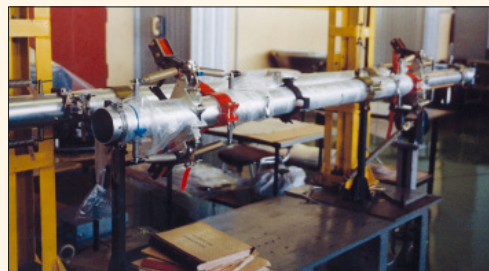


Пространственная схема встроенного гидроконтра модуля ПН КА «Экспресс АМ22»

становится очень компактным, СВЧ-потери сводятся к минимуму. В менее напряженных местах тепло снимается «традиционными» тепловыми трубами.

С точки зрения надежности, гидронасосы (основной и резервный) как подвижные элементы всегда вызывают сомнения заказчика, но ни на одном спутнике еще не приходилось включать резервный насос.

Участок производства сотопанелей организован в цехе 039 (начальник цеха – Евгений Николаевич Данилов). Под заданные размеры конструкции модуля ПН проводится нарезка нижней и верхней пластин, выкладка сотозаполнителя с различной ячейкой (в зависимости от механических и тепловых нагрузок), фрезерование высокоскоростными головками канавок под жидкостный тракт и укладка сварного гидроконтра. Далее делается засверловка станком Eckert закладных элементов (а на «домике» 3200 закладных, на которые будут устанавливаться компоненты ПН!). Компьютеризированный контроль всех отвер-



Система разворачивания солнечной батареи «Экспресс АМ-22»

Фото И. Маринина



Подготовка модуля полезной нагрузки к монтажу в НПО ПМ специалистами Alcatel

Фото И. Маринина

стей выполняется с микронной точностью на британской контрольно-измерительной машине LK G90CS 45.20.12.

Есть ряд тонких технологических моментов – к примеру, после фрезеровки и засверловки и перед установкой закладных в соты заливается клей. И если предварительно не распрямить ячейки сотозаполнителя, то клея можно залить целое ведро, а он все будет растекаться... Нужно выполнять очень жесткие требования по неплоскости панели – иначе установленный на нее передатчик просто не проработает отведенного срока.

В Тулузе на подготовленные посадочные места на панелях «домика» монтируются электронные компоненты ПН и антенны. Модуль ПН имеет две раскрываемые контурные антенны диаметром 1800 мм, каждая из которых формирует два «пятна» различной поляризации сигнала, и две перенацеливаемые диаметром 650 мм, позволяющие сформировать узкий луч.

Контурные антенны обеспечивают оптимальное распределение сигнала по всей территории зон обслуживания и возможность использования спутниковых терминалов диаметром от 0.6 м, перенацеливаемые лучи имеют повышенную мощность (до 53 дБ-Вт в центре зоны).

Двухслойные контурные антенны очень чувствительны к параметрам среды, и их использование на аппарате уже заставляет строить чистую комнату с контролируемой температурой и влажностью.

Кстати, проект «Экспресс АМ» было бы невозможно осуществить, если бы в процессе работы по проекту SESAT не было заключено российско-французское межправительственное соглашение о сотрудничестве в области освоения космического пространства. Этим соглашением было определено, что при перемещении товаров через границу взимается только таможенный взнос за оформление таможенных документов, без пошлины.

В последних числах сентября 2003 г. модуль ПН для «Экспресса АМ22», прошедший полный цикл испытаний (по радиотехническим параметрам, вибрационные, термовакуумные), был доставлен из Тулузы в Железнодорожск и поступил в цех 37 главной сборки (начальник цеха – Виктор Кузьмич Гупало). 1 октября модуль ПН прошел входной контроль и 2 октября был состыкован с МСС с заводским номером 3001.

В середине октября аппарат прошел испытания на балансировочном стенде, а затем был направлен на вибрационные испытания. К 26 ноября в новой беззвонной камере НПО ПМ были проведены комплекс-

ные испытания на электромагнитную совместимость всех радиотехнических средств спутника. Заключительным этапом заводских испытаний стала проверка спутника на термовакуумном стенде.

11 декабря «Экспресс АМ22» специальным авиарейсом был отправлен из Красноярска на космодром Байконур. На полигоне в течение двух недель аппарат подготовили к пуску.

После запуска

С момента отделения КА от РБ управление «Экспрессом АМ22» перешло к специалистами НПО ПМ и ведется из Информационно-вычислительного комплекса, который взаимодействует с железнодорожным Центром космической связи. Как сообщил главный конструктор по управлению и эксплуатации КА и систем Юрий Михайлович Князькин, на спутнике раскрылись панели СБ и расцеливались антенны модуля ПН. Параметры систем космического аппарата соответствовали норме. Аппарат прошел режим успокоения и был сориентирован на Солнце. В течение следующих суток была построена ориентация на Землю, после чего началась проверка работы всех систем спутника.

«Экспресс АМ22» дрейфует в направлении своей точки 53° в.д. Там после прохождения испытаний и проверки работоспособности всех бортовых систем аппарат будет введен в рабочую эксплуатацию.

Что впереди?

Следующий аппарат серии – «Экспресс АМ11» должен быть запущен в апреле 2004 г. В первых числах октября в цехе 37 НПО ПМ были начаты электрические испытания его МСС (заводской номер 3002). Одновременно на предприятии начата сборка спутника «Экспресс АМ1».

Серия «Экспрессов-АМ» пока ограничена пятью аппаратами, однако в ближайшее время должны быть подписаны контракты еще на два аппарата на платформе 767М – «Экспресс АМ33» и «Экспресс АМ44».

Дальнейшие планы НПО ПМ связаны с использованием новых негерметичных платформ «Экспресс-2000» и «Экспресс-1000» с 15-летним сроком активного существования. Первая предназначена для создания тяжелых КА «Экспресс-АТ», запускаемых «Протоном-М». При стартовой массе до 3000 кг и мощности до 15 кВт эти аппараты могут нести до 80 транспондеров. В настоящее время заканчивается разработка эскизного проекта такого КА. Вторая – это база для легких геостационарных спутников массой порядка 850 кг, в частности «Экспресс-АК». Такие аппараты могут запускаться по три на «Протоне» с Байконура или поштучно на «Союзе-2» с РБ «Фрегат» из Плесецка. И еще одно направление – сверхмалый геостационарный КА «Экспресс-МД» («Гном») с 6–8 транспондерами диапазона С для попутного запуска на «Протоне-М».



КА «Экспресс АМ22» в МИКе Байконура

Фото С.Каюка

«Экспресс-2000» и «Экспресс-1000» – это первые негерметичные платформы НПО ПМ. Однако предприятие имеет уже немалый опыт работы «в вакууме». Бортовой ретранслятор КА «Альтаир» был сделан в негерметичном исполнении, на «Глонасс» почти вся ПН негерметична, на спутнике SESAT все оборудование вне гермокамеры было квалифицировано на 10 лет с коэффициентом запаса 2. Ведущие специалисты НПО ПМ не видят принципиальных проблем с квалификацией этих платформ на 15 лет работы.

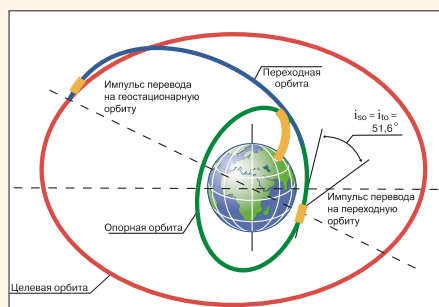
По материалам НПО ПМ, ГПКС, Alcatel Space, ГКНПЦ

1 декабря 2003 г. приказом Министра РФ по связи и информатизации Александр Петрович Дука был освобожден от должности генерального директора ФГУП «Космическая связь», которую занимал с 16 января. На должность исполняющего обязанности генерального директора ГПКС назначен Юрий Дмитриевич Измайлов.

Ю.Д.Измайлов родился 10 декабря 1951 г. в городе Багратионовск Калининградской области. В 1974 г. он окончил Одесский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт по специальности «конструирование и производство радиоаппаратуры», в 1979 г. – Военную академию связи имени С.М.Буденного в Ленинграде по специальности «Инженер военных систем и средств связи».

В период с 1974 по 1991 г. Ю.Д.Измайлов проходил службу в войсках правительственной связи КГБ СССР, с 1991 по 2003 гг. занимал руководящие посты в Федеральном агентстве правительственной связи и информации при Президенте РФ. Ю.Д.Измайлов награжден правительственными наградами.

С августа 2003 г. он работал в ГПКС в должности заместителя генерального директора по эксплуатации наземных средств связи ГПКС.



Траектория выведения КА «Экспресс АМ22»

Первая «Двойная звезда» на орбите



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

30 декабря 2003 г. в 03:06 по местному времени (29 декабря в 19:06 UTC) с космодрома Сичан (провинция Сычуань, КНР) стартовыми командами компании China Great Wall Industries Corporation осуществлен пуск РН «Чан Чжэн-2С» (CZ-2С, «Великий поход-2С») с разгонным блоком SM (CTS), которая вывела в космос научно-исследовательский спутник «Тань Цэ-1» («Исследование-1», Tan Ce-1).

Запуск осуществлен в рамках программы «Двойная звезда» (Double Star), осуществляемой совместно Китайским национальным космическим агентством CNSA (Chinese National Space Administration) и Европейским космическим агентством. Заказчиком запуска выступила государственная Китайская корпорация аэрокосмической науки и технологии CAST (China Aerospace Science and Technology Corporation).

После отделения от РБ спутник вышел на орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 28.23° (28.2°);
- минимальное расстояние от поверхности Земли (в перигее) – 505 км (551 км);
- максимальное расстояние от поверхности Земли (в апогее) – 78997 км (74017 км);
- период обращения – 1643.3 мин.

Параметры приведены на основании расчета по двустрочным элементам Стратегического командования США, в скобках – по данным Центра управления спутниками в Сиане. Агентство Синьхуа сообщило, что



РН CZ-2C. Точно такая же ракета использовалась для запуска КА Tan Ce-1

спутник выведен на орбиту высотой 555×78051 км.

Эксперты отмечают, что высота апогея орбиты заметно больше, чем планировалось (550×66970 км), однако, по-видимому, это не помешает решению основной научной задачи миссии – исследованию внешних областей магнитосферы Земли.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил обозначение **28140** и международный номер **2003-061A**.

Этот запуск стал 75-м для РН семейства «Великий поход» и 33-м успешным последовательным пуском после 10 октября 1996 г. Двухступенчатый носитель CZ-2C/CS, разработанный Китайской академией технологии ракет-носителей (China Academy of Launch Vehicle Technology) по заказу корпорации CAST, – «наследство», оставшееся после выполнения коммерческих запусков по программе Iridium¹. От «штатного» варианта CZ-2C он отличается наличием заново разработанного РБ и новым головным обтекателем.

Специалисты космодрома Сичан, откуда носитель данного типа был запущен впервые, применили новые процедуры подготовки к запуску, позволившие сократить период тестирования спутника.

Китай присоединился к Европе... в исследованиях магнитосферы Земли

А.Зайцев

специально для «Новостей космонавтики»

Первый китайский высокоапогейный спутник «Тань Цэ-1» будет работать вместе с четырьмя КА Cluster 2² Европейского космического агентства, которые были запущены летом 2000 г. российскими ракетами «Союз-ФГ» с космодрома Байконур, и аппаратом «Тань Цэ-2», запуск которого запланирован на июнь 2004 г. Его предполагается вывести на полярную орбиту высотой 700×39000 км и наклонением 90°. Орбита группировки Cluster 2 – полярная высотой 20500×117000 км.

Прием научной телеметрии с китайских спутников будет осуществляться как через центры на территории Китая, так и в Европе.

Аппарат массой 350 кг изготовлен государственной компанией Aerospace Dongfanghong Satellite Ltd.³

Его корпус имеет форму цилиндра диаметром 2.1 м и высотой 1.4 м, а вместе с антеннами и штангами научной аппаратуры аппарат достигает 4 м в высоту и 8.3 м в поперечном направлении.

Как заявил заместитель начальника Государственного управления космической промышленности НКР Сунь Лайянь, в рам-

ках программы «Двойная звезда» Китай выделил на изготовление и запуск КА и строительство наземных объектов 400 млн юаней (около 50 млн \$).

Программа Double Star имеет долгую историю.

Первое соглашение о сотрудничестве КНР–ЕКА было подписано в 1980 г. в целях облегчения обмена научной информацией. Через 13 лет кооперация сосредоточилась на миссии по изучению магнитосферы Земли (Cluster).

Собственно программу Double Star предложил в 1997 г. профессор Лю Чжэнсин (Liu Zhenxing) в качестве дополнения к проекту Cluster. Это предложение поддержали многие ученые, и 9 июля 2001 г. в Париже генеральный директор ЕКА Антонио Родота (Antonio Rodota) и администратор CNSA Луань Эньюэ (Luan Enjie) подписали соглашение, согласно которому Китай взялся изготовить и запустить два спутника на экваториальную и полярную орбиты в дополнение к системе Cluster 2, и установить на них европейскую научную аппаратуру. В ЕКА эти два аппарата известны под названиями DSP-E и DSP-P, а в Китае, где работа над проектом началась в феврале 2001 г., – «Тань Цэ-1» и «Тань Цэ-2».

Научные задачи программы Double Star разбиты на четыре основных направления:

① исследование магнитного пересоединения на магнитопаузе и в магнитном хвосте магнитосферы;

② достижение понимания и проведение поиска места «спускового механизма» магнитосферных бурь и суббурь;

③ изучение физических процессов в магнитосфере, таких как ускорение частиц, диффузия, инжекция и выброс вверх ионов из ионосферы во время магнитных бурь;

④ изучение временных вариаций в системе токов, текущих вдоль силовых линий магнитного поля Земли и взаимосвязи между токами хвоста магнитосферы и токами в зоне полярных сияний на уровне ионосферы.

Эти задачи являются «классическими» для большинства программ магнитосферных исследований, ведущихся в США, Европе, России, Японии уже много лет. В последнее время результаты этих исследований позволили ученым приблизиться к решению ряда практических задач, в первую очередь прогноза состояния магнитосферы (космической погоды) и обеспечения радиационной безопасности пилотируемых полетов.

Очевидно, что в перспективе Китай заинтересован в овладении знаниями о состоянии космической среды и будет стремиться к созданию своей системы мониторинга «космической погоды». На этом пути тесное международное сотрудничество представ-

¹ В 1997–98 гг. по этой программе проведено семь успешных запусков с использованием разгонного блока SD; на орбиту выведено 12 КА Iridium и два газобаритно-весовых макета аппарата.

² В программе участвуют все страны – члены ЕКА, а также ученые из США, Канады, Чехии, Венгрии, Индии, Израиля, Японии и России.

³ Организована в 2001 г. на основе нескольких предприятий с целью реализации программы массового производства малых спутников в КНР.



Система Double Star будет состоять из полярного и экваториального спутников

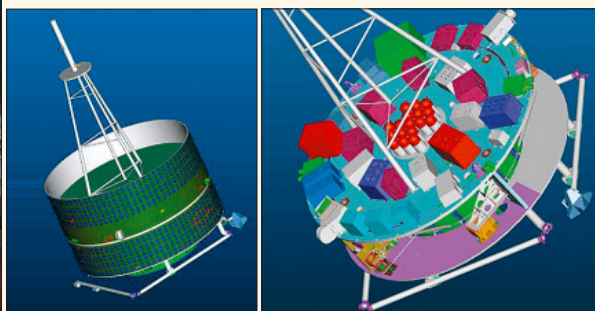
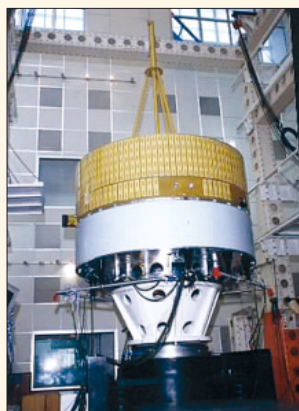
ляется оптимальным путем развития национальных исследовательских программ.

Европа тоже в накладе не остается. Как отмечает директор научной программы ЕКА профессор Дэвид Саусвуд (David Southwood), «Double Star – исключительно удачный проект. Европейские ученые получили возможность участвовать в новой миссии при очень низких расходах и видеть, как увеличится научный выход программы Cluster...»

Вклад ЕКА в проект Double Star – восемь научных приборов (из них семь – из запасного комплекта, оставшегося от программы Cluster) и «поддержка наземного сегмента»: китайские ученые получают возможность 4 часа в день использовать европейскую станцию слежения Виллафранка (Villafranca) в Испании для сбора информации со своих аппаратов. База данных будет доступна всем участникам программы Double Star – Cluster.

Состав научной аппаратуры на первом КА включает пять приборов ЕКА и три – CNSA. Второй КА имеет на борту три прибора от ЕКА и пять – от CNSA. Ведущими специалистами по отдельным приборам являются известные ученые из университетов и национальных космических организаций Европы. Изготовление и установка приборов обошлись ЕКА в 8 млн евро, которые были специально выделены для этих целей Еврокомиссией в Брюсселе.

На борту «Тань Цэ-1» установлены китайские детекторы энергичных электронов и протонов и детектор тяжелых ионов, а от ЕКА – магнитометр FGM, прибор PEACE для исследования плазмы, электронов и токов, анализатор горячих ионов HIA, аппаратура активного контроля потенциала



Спутник «Тань Цэ-1» на сборке, схема КА и расположение научной аппаратуры

ASPOC и пространственно-временной анализатор флуктуаций поля STAFF.

Очевидно, что совместный научный анализ данных представляется важным шагом в кооперации между Европой и КНР в космических исследованиях. Предполагается, что спутники Double Star и Cluster будут координировать свою работу, чтобы получить максимально полную информацию о магнитосфере Земли, в частности о полярных сияниях и магнитных бурях.

На запуске на космодроме Сиан присутствовала большая группа ученых из Европы, а также из России: директор Института солнечно-земной физики РАН академик РАН

Г.А.Жеребцов, его заместитель, доктор физ.-мат. наук А.П.Потапов, директор ИКИ РАН, член-корр. РАН проф. Л.М.Зеленый. Их приглашение на запуск подтверждает наличие традиционно тесных связей между учеными КНР и России. Фактически весь проект Double Star по своим научным задачам тесно перекликается и является продолжением тех научных исследований, основа которых была заложена в экспериментах на спутниках серии «Прогноз» (<http://www.iki.rssi.ru/history/prognoz.html>), запущавшихся в СССР в 1972–1985 гг., а также в проекте «Интербол», выполненном ИКИ РАН в 1995–2000 гг.

Институт солнечно-земной физики СО РАН (г.Иркутск) установил тесное сотрудничество с китайскими учеными по проблемам космической погоды: при ИСЗФ создан Объединенный научный центр по космической погоде (ОНЦ КП) Сибирского отделения РАН и Китайской академии наук. Под руководством академика Г.А.Жеребцова в Иркутске регулярно проходят встречи китайских и российских ученых. В июне 2002 г. прошла большая Российско-китайская конференция по космической погоде (<http://www.iszf.irk.ru/documents/summary1006.htm>), на которой наряду с другими задачами обсуждались научные планы проекта Double Star.

Ответная конференция состоялась в КНР в октябре 2003 г., а следующая планируется на 2004 г. В России и, по-видимому, будет в значительной степени посвящена обсуждению первых результатов программы Double Star.

В перспективе можно ожидать, что реализация программы позволит Европе и Китаю активно развивать свое сотрудничество в области космических исследований. На этом фоне видно, что США, Япония и Россия также не останутся в стороне от

этих событий. В первую очередь, сотрудничество Китая и России будет идти в научной сфере. Подтверждение тому – продолжение конкурса проектов, поддержанных Российским фондом фундаментальных исследований* (РФФИ) в рамках Соглашения между РФФИ и Государственным фондом естественных наук (GFEN) Китая на 2004 г.

В рамках конкурса ученые России и Китая могут получить финансовую поддержку для проведения фундаментальных научных исследований по многим направлениям науки, в т.ч. по космической и солнечно-земной физике. Развитие экономики ведущих стран все более основывается на создании «базы знаний», поэтому так важно поддерживать исследования, направленные на получение новых научных знаний о природе, в частности об окружающем нас космическом пространстве. Это хорошо понимают в Китае и Европе. Будем надеяться, что такое понимание есть и в России. А пока Китай все теснее сближается с Европой в своих исследованиях магнитосферы Земли. Остается только пожелать им удачи на этом пути!

По материалам ЕКА, ИКИ РАН, CNSA и сайтов www.chinaview.cn и www.spacechina.com

О лунной программе КНР

Синьхуа

Пекин, 31 декабря. В 2004 г. Китай официально приступит к реализации программы зондирования поверхности Луны. На первом этапе ее осуществления к 2007 г. планируется запустить спутник, который будет вращаться вокруг Луны. Об этом сообщил заместитель начальника Китайской национальной космической администрации Сунь Лайянь.

Сунь Лайянь сказал, что цель запуска указанного спутника – получение трехмерного изображения поверхности Луны, анализ содержания полезных элементов и особенностей залегания веществ в поверхностном слое Луны, зондирование толщи Луны и состояния космического пространства между Землей и Луной.

Сунь сообщил, что запуск данного спутника может быть произведен с помощью ракеты-носителя «Чан Чжэн-3А» (CZ-3A).

По его словам, Китай планирует запустить к 2010 г. беспилотный зонд в целях углубленного изучения Луны, а к 2020 г. предполагается завести работу по сбору образцов поверхности Луны. «В настоящее время в Китае разрабатывается технико-экономическое обоснование второго и третьего этапов реализации вышеупомянутой программы», – сказал Сунь Лайянь.

Заместитель директора Китайской национальной космической администрации также объявил, что 2004 г. КНР планирует запустить три спутника: второй аппарат по программе Double Star, метеорологический КА и коммерческий спутник связи. Общие инвестиции в космические проекты в 2004 г. намечаются на уровне 2 млрд юаней (243 млн \$) без учета заработной платы работников космической отрасли.

Кроме того, Китай и Бразилия продолжают совместную работу над двумя КА дистанционного зондирования и малым многоцелевым спутником, которые будут запущены в 2005 и 2006 гг. Малый аппарат, предназначенный главным образом для научных исследований и мониторинга стихийных бедствий, разрабатывается в рамках совместного проекта КНР, Пакистана, Южной Кореи, Таиланда, Ирана, Бангладеш и других стран Азии, сказал Сунь.

Марс ошибок не прощает

Nozomi и Beagle 2 канули в небытие

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В течение декабря 2003 г. два орбитальных аппарата приблизились к Марсу и один посадочный аппарат был сброшен на поверхность планеты. Европейская АМС Mars Express успешно вышла на орбиту вокруг Марса и начинает его исследование. Британский зонд Beagle 2 не подает признаков жизни. Японский аппарат Nozomi не удалось перевести на орбиту спутника Марса.

Mars Express на орбите

Первый марсианский аппарат ЕКА Mars



Марс: вид с Mars Express

Express, приборный комплекс которого создан при участии российских ученых, был запущен с Байконура 2 июня 2003 г. (НК №8, 2003). Станция несла британский малый посадочный аппарат Beagle 2, который должен был искать следы жизни на Марсе. К 25 августа, когда аппарат удалился на 20 млн км от Земли, закончились проверки служебных систем и научной аппаратуры Mars Express и Beagle 2.

К 16 сентября станция преодолела половину пути. 30 сентября были включены спектрометры SPICAM и OMEGA и проверены их механизмы. 6 октября проверку прошли фурье-спектрометр PFS и камера HRSC.

Мощные солнечные вспышки 28 октября и 4 ноября «накрыли» аппарат, и радиация вызвала временные нарушения в работе звездных датчиков. Через несколько суток межпланетная среда «успокоилась»; аппарат повреждений не получил. Оценка характеристик солнечной батареи Mars Express подтвердила ее нормальную работу.

С коррекцией траектории 10 ноября закончилась межпланетная фаза и началась подлетная. Операторы Европейского центра космических операций (ESOC) в Дармштадте не успели протестировать часть бортовых приборов (ASPERA и MaRS) – эти работы пришлось отложить до выхода на орбиту. Шла подготовка к сбросу посадочного

аппарата и переводу станции на орбиту спутника Марса.

Два теста зонда Beagle 2 на этапе полета состоялись 7 октября и 3 ноября и не выявили никаких проблем. Во второй половине ноября на борт было загружено новое ПО. Разработчики зонда подготовили детальный план операций на несколько первых дней на поверхности, скоординировав некоторые из них с пролетами станции над районом посадки на равнине Изиды.

1 декабря состоялся первый сеанс видовой и спектроскопической съемки Марса приборами HRSC, OMEGA и SPICAM.

16 декабря состоялась очень важная коррекция. Mars Express был временно переведен на траекторию входа в атмосферу Марса, чтобы направить по ней зонд Beagle 2 массой 68,8 кг, не имеющий собственной ДУ.

19 декабря в 08:31 UTC (здесь и далее – время, когда события происходили на борту; подтверждающий сигнал приходил на Землю через 8 мин 44 сек) на расстоянии около 5 млн км от Марса прошло разделение орбитального и посадочного аппаратов: по команде с Земли был подорван пиротехнический заряд, и сжатая пружина оттолкнула Beagle 2. Бортовая камера VMC в 08:33 засняла зонд (круглый предмет слева на фотографии) на расстоянии около 20 метров от станции.

20 декабря Mars Express провел вторую критически важную коррекцию, которая увела его от попадания на Марс вместе с зондом и обеспечила выход в расчетную точку прицеливания на высоте 414 км над поверхностью. Операторы ESOC получили подтверждение успеха маневра в 10:50 UTC. Запасную коррекцию, заложенную в план на 23 декабря, проводить не потребовалось. Высота пролета над Марсом отклонилась от расчетной всего на 6 км.

За сутки до прилета аппарат по командам из Дармштадта включил подогреватели баков топлива, проверил работу клапанов ДУ. 24 декабря в 11:00 закончилось отключение всех систем и приборов, не участвующих в отработке маневра, прекратилась выдача команд на борт. Тем самым операторы из команды Майкла МакКея снизили до минимума риск сбоя или ошибки, на которые аппарат мог бы отреагировать остановкой программы и уходом в защитный режим.

Аппарат подходил к Марсу со скоростью около 2,8 км/с, постепенно ускоряясь под действием силы тяжести. Расстояние сокращалось стремительно: 23 декабря в

10:00 UTC было 410000 км, а 24 декабря в 11:00 UTC – уже всего 169000 км. Орбитальный аппарат и зонд разошлись уже на 2300 км. К 21:00 осталось всего 66800 км, к 01:00 – только 23700 км.

25 декабря в 01:31 UTC Mars Express ушел со связи и начал получасовой разворот в расчетную ориентацию для торможения. В 02:47 UTC аппарат включил на 37 минут бортовую двигатель и к 03:24 снизил гиперболическую подлетную скорость до орбитальной.

В 04:11 в Дармштадте получили сигнал радиомаяка в S-диапазоне. Это была еще не телеметрия, но по крайней мере характеристики сигнала говорили о том, что выход на орбиту состоялся. Не зря сотни сотрудников ЕКА провели на рабочих местах рождественскую ночь! К 08:00 станция повернула остронаправленную антенну к Земле, и с борта пошла телеметрия. Все было в порядке!

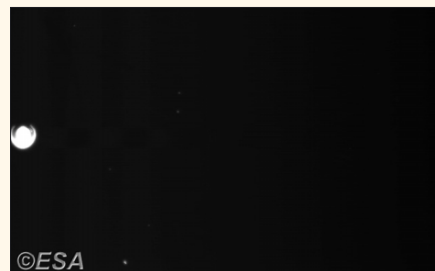
Начальная «орбита захвата» Mars Express была сильно вытянутой (высота в апоцентре – 188000 км) и близка к экваториальной. Наклонение ее изменили на околополярное 30 декабря, включив двигатель станции на три минуты в апоцентре орбиты в 08:00 UTC. Программа маневра была заложена на борт с новой европейской наземной станции Нью-Норсия в Австралии.

Первые недели 2004 г. уйдут на понижение полярной орбиты и доведение ее до расчетной рабочей (наклонение 89°, высота 250×10243 км). Во второй половине января аппаратура КА начнет регулярное зондирование атмосферы, поверхности Марса и верхнего километрового слоя грунта.

А что же Beagle 2?

А британский посадочный зонд – пропал.

Расчетная циклограмма его посадки выглядела так. 24 декабря около полуночи, за несколько часов до входа в атмосферу бортовой таймер включит питание зонда от аккумуляторных батарей и загрузит бортовую



Момент отделения Beagle 2

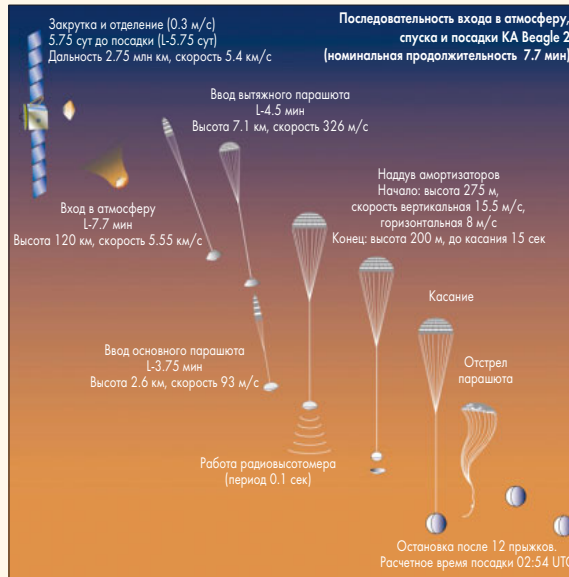
компьютер. 25 декабря в 02:47 UTC Beagle 2 входит в атмосферу Марса со скоростью около 5.5 км/с, тормозится с помощью аэродинамического экрана и парашютной системы, и в 02:54 выполняет посадку в районе 11°с.ш., 270°з.д. на равнине Изиды на надувных амортизаторах. Никакой «сигнализации» с борта в этот период не предусматривается. Двадцатью минутами позже над ним проходит спутник Mars Global Surveyor (MGS) и фотографирует район посадки.

После раскрытия солнечных батарей Beagle 2 (а его посадочная масса всего 33 кг) получает наконец полноценный источник питания и может выйти на связь с Землей через один из спутников Марса или напрямую. Первая такая возможность – пролет над этим районом американского КА Mars Odyssey в 05:15 UTC. Между 07:15 и 20:02 в районе посадки будет ночь, а в 22:45 возможен прием сигнала с зонда в знаменитой радиоастрономической обсерватории Джодрелл-Бэнк в графстве Чешир (Британия).

Время связи через Mars Odyssey пришло и прошло – сигнала не было. Вообще-то так могло случиться, например, если антенна зонда оказалась направлена достаточно далеко от траектории движения спутника. Но причин, по которым посадочный зонд не выходит на связь, может быть сколько угодно: сгорел в атмосфере, разбился из-за отказа посадочных систем, провалился в непрочный грунт, застрял между камней и не развернулся в посадочное положение...

25 декабря между 22:20 и 23:40 UTC 76-метровый телескоп обсерватории Джодрелл-Бэнк работал на прием – но сигнала от «Бигля» не было. 26 декабря в 18:14 над расчетным местом посадки вновь прошел Mars Odyssey, а с 23:20 до полуночи прием вели в Джодрелл-Бэнке. Аппарат молчал. И хотя руководитель проекта Колин Пиллинджер и зам. руководителя полета Майкл МакКей бодро говорили о новых вариантах связи, о предстоящих попытках использовать для этого антенну Стэнфордского университета в США и станцию Mars Express, все понимали, что шансов мало. Еще свежо было в памяти такое же бесплодное ожидание сигнала с американского аппарата Mars Polar Lander в декабре 1999-го. Потом была аварийная комиссия и вывод о том, что MPL не мог не разбиться...

Тем не менее в центре управления «Биглем» в Лейстере были сформированы две рабочие группы для поиска всех возможностей войти в связь с аппаратом. Главная надежда была на Mars Express. Дело в том, что хотя ретрансляционная аппаратура для марсианских посадочных аппаратов в принципе стандартизирована, фактически Beagle 2 проверялся на совместимость только со своим носителем. «Нам нужно дождаться, пока Beagle 2 будет передавать в течение длительного времени, – говорил 27 декабря проф. Пиллинджер. – Это про-



Расчетная циклограмма посадки Beagle 2



А был ли раскрыт парашют у Beagle 2?



Возможное место посадки спускаемого аппарата

зойдет около 4 января, когда после ряда неудачных попыток связи аппарат переключится в режим автоматической передачи». Руководитель научных программ ЕКА проф. Дэвид Саусвуд вторил ему: «В данный момент я скорее угнетен, чем обеспокоен».

Утром 27 декабря во время прохода КА Mars Odyssey над равниной Изиды была сделана попытка перезапустить бортовые часы командой с Земли – на тот случай, если они работают неправильно вследствие сбоя компьютера. Увы, никакого результата.

29 декабря провел пресс-конференцию британский министр науки и инноваций Лорд Сейнсбери, утвердивший к реализации проект Beagle 2. Он подчеркнул, что поиски будут продолжаться – и поиск пропав-

шего аппарата, и поиск жизни на Марсе, который был главной задачей «Бигля». «Нам нужно работать с ЕКА, – сказал Сейнсбери, – и обеспечить, чтобы в той или иной форме появился Beagle 3, который продвинет эту технологию... Мы всегда знали, что это рискованный проект, и мы не должны поддаваться искушению в будущем заниматься только проектами с малым риском».

В этот день появилась фотография района посадки с MGS. Погода в тот день была хорошая и повредить не могла. Операторов насторожил километровый кратер в самом центре района посадки. Теоретически Beagle 2 мог угодить прямо в него и не выйти на связь из-за высоких склонов, камней и т.д. Однако при расчетном разбросе точки посадки в 31 км вдоль трассы и 5 км поперек шанс попасть точно «в яблочко» был невелик.

31 декабря аппарат – если, конечно, он был жив – должен был перейти в режим поиска связи CSM1, работая на прием дважды в сутки по 80 минут вне зависимости от записанного на борту графика сеансов. В этот же день был запланирован последний сеанс через Mars Odyssey, и была сделана попытка поуправлять зондом «вслепую». Безрезультатно.

7 января была первая возможность услышать Beagle 2 с борта «родной» станции Mars Express. В 12:13 UTC он проходил над местом посадки на высоте всего 315 км и в 86° над горизонтом. Именно на этот сеанс возлагались особые надежды – не меньшие, чем на самый первый 25 декабря. Сигнал принят не был: прогнозы операторов относительно того, в каком режиме может находиться молчаливый зонд, не сбылись. «Мы еще не потеряли надежду вступить в контакт с Beagle 2, но мы знаем, что он опустился на бесплодную планету», – сказал после сеанса Дэвид Саусвуд.

Это означало, что попытки будут продолжаться еще несколько недель, но надежды уже почти нет. Теоретически станция может включить свой последний резервный режим автопередачи 2 февраля. «Мне представляется, что если мы не получим сигнал в течение 5–10 суток от этого момента, то придется признать, что Beagle 2 потерян», – заявил менеджер миссии д-р Марк Симс.

Утраченная «Надежда»

9 декабря были окончательно прекращены попытки вывести на орбиту вокруг Марса японскую AMC Nozomi («Надежда»).

Этот аппарат был запущен 4 июля 1998 г. (НК №15-16, 1998) и должен был выйти на сильно вытянутую орбиту вокруг Марса еще в октябре 1999 г. В задачи станции входило детальное исследование атмосферы Марса и ее взаимодействия с солнечным ветром.

Первая беда подстерегла ее при пролете Земли 20 декабря 1998 г.: выполняя гра-

витационный маневр с доразгоном, Nozomi не набрал необходимой скорости, а последующая коррекция «съела» запас топлива, необходимый для торможения у Марса. Японские специалисты нашли выход и разработали новую баллистическую схему полета. Еще два пролета Земли, 21 декабря 2002 г. и 19 июня 2003 г., все-таки вывели аппарат на такую траекторию полета к Марсу, с которой он мог выйти на орбиту.

Но станция была уже тяжело ранена. Мощная солнечная вспышка 21 апреля 2002 г. повредила распределительные устройства системы электропитания станции и нарушила передачу данных с борта. Японцы виртуозно обошли эти трудности и заставили аппарат пройти заданной трассой и провести необходимые коррекции (НК №8, 2003). Но это было у Земли, а Марс в 1.5 раза дальше от Солнца и получает в два с лишним раза меньше тепла. Отчаянные попытки восстановить систему электропитания, начатые на отлете от Земли в июле 2003 г., не принесли успеха. Расчеты показывали, что на подходе к Марсу бак гидразина бортовой ДУ будет на грани замерзания. Станцию направили к Марсу по

траектории прямого попадания, самой «быстрой» из возможных. Надеялись на чудо – но его не случилось.

14 ноября поднялся большой шум: СМИ проводили, что станция идет прямо на Марс и, если ее не удастся хотя бы отклонить в сторону, упадет на Красную планету 14 декабря. Nozomi не был стерилизован в той степени, которая принята для посадочных аппаратов, и в принципе мог занести на Марс образцы земной жизни.

Попытки наладить работу электросистемы продолжались до 2 декабря и не принесли успеха. К этому моменту расчеты показывали, что станция пролетит мимо Марса на высоте 894 км. Вероятность столкновения с Марсом составляла лишь около 1%. Данные с борта показывали, что гидразин все еще не замерз, но основной двигатель тягой 500 Н имеет очень низкую температуру и его все равно нужно подогреть перед использованием. И все-таки попробовать стоило!

9 декабря японские операторы сделали попытку сориентировать станцию для последующей выдачи тормозного импульса основным двигателем. Не получилось –

стало ясно, что оставшегося в системе ориентации топлива не хватит. Тогда на остатках топлива двигателями ориентации был выдан импульс, увеличивший высоту пролета примерно на 100 км. 14 декабря станция промчалась на высоте около 1000 км над поверхностью Марса и вышла на новую гелиоцентрическую орбиту с периодом обращения в два года.

Проект стоимостью 20 млрд иен (около 200 млн \$)* все-таки закончился неудачей. Правда, японские специалисты не прекращают работу с Nozomi. Бортовой комплекс аппаратуры позволяет исследовать межпланетное магнитное поле и плазму солнечного ветра, и, если удастся решить проблему передачи информации с борта (а ее решение сознательно откладывали до выхода на орбиту), станция еще может послужить науке.

По материалам EKA, BNSC, JAXA

* Разработан Институтом космических и аэрокосмических наук, вошедшим с 1 октября 2003 г. в состав вновь образованного Японского аэрокосмического исследовательского агентства JAXA.

Приборы Messenger'a ожидают новые испытания

П. Шаров. «Новости космонавтики»

19 декабря КА Messenger, стартующий в мае 2004 г. для детального изучения Меркурия, был доставлен из Лаборатории прикладной физики (APL) в Космический центр им. Годдарда (GSFC), где пройдет очередной цикл тестирования приборов аппарата.

Специалисты завершили тестирование термозащиты и проверили виброустойчивость. Теперь им предстоит сбалансировать и отрегулировать аппаратуру КА, в состав которой входит семь научных приборов:

❶ Двойная камера MDIS (Mercury Dual Imaging System) для подробного изучения ландшафта Меркурия и сбора топографической информации. Она состоит из широкоугольной и узкоугольной мультиспектральных камер (будут работать наподобие глаз человека, вращаясь на подвижной платформе).

❷ Гамма-лучевой и нейтронный спектрометр GRNS (Gamma-Ray and Neutron Spectrometer) для обнаружения нейтронов и измерения гамма-излучения радиоактивных элементов на поверхности планеты, а также гамма-лучей, вызванных влиянием космического излучения. Прибор будет использоваться для картографирования и определения примерного элементного состава коры Меркурия, а также для обнаружения возможного присутствия полярных льдов, никогда не освещаемых прямыми солнечными лучами.

❸ Рентгеновский спектрометр XRS (X-Ray Spectrometer) для обнаружения гамма- и рентгеновских лучей с высокими энергиями, излучаемых Солнцем. Они облучают поверхность планеты, и после возбуждения атомов происходит излучение рентгеновских лучей с низкими энергиями. Благодаря проведенному анализу будет определен

более детальный химический состав геологических пород планеты.

❹ Магнитометр MAG для изучения структуры и динамики магнитного поля, исследования магнитных аномалий на поверхности планеты.

❺ Лазерный высотометр MLA (Mercury Laser Altimeter) для высокоточной топографической съемки поверхности Меркурия.

❻ Спектрометр MASCS (Mercury Atmospheric and Surface Composition Spectrometer) для определения атмосферного и поверхностного состава планеты.

❼ Плазменный спектрометр EPPS (Energetic Particle and Plasma Spectrometer) для исследования состава, распределения и энергии заряженных частиц (электронов и ионов) в магнитосфере Меркурия.

Еще один эксперимент RS (Radio Science) состоит в исследовании распределения массы планеты по искажению радиосигнала вследствие эффекта Доплера.

Конструктивно аппарат изготовлен из композиционного материала, обеспечивающего необходимую прочность при общей небольшой массе. Две панели СБ и никель-водородный аккумулятор обеспечивают аппарат питанием. Дублированный бортовой компьютер КА (два интегрированных модуля электроники) имеет два главных процессора с частотой 25 МГц и два процессора для защиты от сбоев (10 МГц). Ориентацию КА в пространстве будут определять находящиеся на аппарате звездные датчики, а параметры движения – инерциальный измерительный модуль IMU (Inertial Measurement Unit): четыре гироскопа и четыре акселерометра. Шесть цифровых солнечных датчиков DSS (Digital Solar Sensors) остаются в резерве. Получение команд с Земли и ретрансляция научной информации будут осуществляться с помощью ан-



тенного диапазона X (8/7 ГГц) типа фазированная решетка с круговой поляризацией. От палящего Солнца аппаратура будет закрыта солнцезащитным экраном, выполненным из жаростойкой керамики. КА Messenger будет использовать двухрежимную ДУ на жидком топливе.

«Мы посылаем аппарат в область, где Солнце греет в 11 раз сильнее, чем у Земли, и температура на поверхности Меркурия достигает 450°C. В таких условиях не работал еще ни один аппарат, созданный людьми, и поэтому инженеры делают все возможное, чтобы миссия стала успешной», – говорит научный руководитель проекта Messenger Дэвид Грант (David G. Grant) из APL.

По материалам NASA и APL

П. Шаров. «Новости космонавтики»

8 декабря на сессии Американского геофизического общества, проходившей в Сан-Франциско (США), ученые во главе с Уильямом Фелдманом (William Feldman) из Лос-Аламосской национальной лаборатории высказали предположение, что на Марсе подходит к концу своеобразный ледниковый период. Последние данные с AMC Mars Global Surveyor и Mars Odyssey, находящихся на орбите Марса с 1997 и 2001 г. соответственно, свидетельствуют в пользу относительно недавнего «ледникового прошлого» Красной планеты.

Считается общепризнанным, что климат Марса может испытывать сильные колебания вследствие изменения наклона оси вращения и эксцентриситета орбиты. Время от времени наступает «ледниковый период», когда в средних широтах Марса появляется заметное количество льда. Однако, как полагают ученые, ледниковые периоды на Марсе и на Земле совершенно различны по своим механизмам. На Земле происходит рост полярных шапок за счет воды океанов. На Марсе же, где океанов нет, нагретый летний полярный шапок влечет за собой частичное испарение водяного льда в атмосферу, и вода выпадает на поверхность планеты вдали от полюсов в виде осадков – смеси снега или инея с марсианской пылью. Иначе говоря, марсианский ледниковый период начинается в тот момент, когда усиливается таяние полярных шапок и водяной пар переносится к более низким широтам. Концом же ледникового периода на Марсе считается охлаждение полюсов и «заточение» воды в ледяные шапки.

На настоящий момент ученые располагают данными, которые указывают на присутствие небольшого количества водяного льда в отдельных экваториальных районах (НК №7, 2002 и НК №9, 2003). Как показывают приборы «Одиссея», количество льда в них превышает «норму» для существующих в данный момент климатических условий – состояние явно не равновесное по отношению к другим регионам Красной планеты. Можно предположить, что в одних областях водяной лед частично уже испарился, а в других, где процесс происходит не так интенсивно, –

еще нет. Причиной сохранения богатых льдом областей среди относительно «сухих» районов могут, например, являться особенности марсианского рельефа (подобное бывает и на Земле: небольшие участки снега сохраняются в защищенных от Солнца местах спустя долгое время после окончания зимы).

На высоких широтах Марса также есть участки, различные по количеству льда в верхнем полуметровом слое. Данные гам-

водяной лед частично испарился в атмосферу, а оставшаяся пыль превратилась в верхний плотный сухой слой».

Богатая льдом «мантия» толщиной в несколько метров сглаживает рельеф, а местами образуется «бугристая структура». Когда же лед из верхней части этой «мантии» вновь испаряется в атмосферу, образуются рельефные участки из оставшейся пыли.

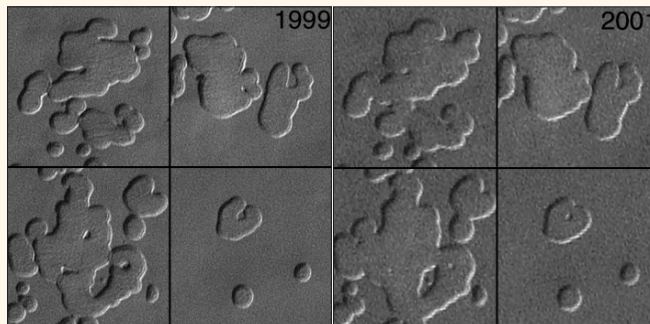
«Из всех планет Солнечной системы климат Марса наиболее схож с земным; и тот, и другой очень чувствительны к малейшим изменениям параметров орбиты, – отмечает д-р Джеймс Хед (James Head) из Университета Брауна (г. Провиденс, Род-Айленд). – В настоящее время мы наблюдаем планету, находящуюся между двумя ледниковыми периодами».

Откуда такой вывод? По данным MGS и Mars Odyssey составлена карта южной полярной области Марса с очень высоким разрешением. Она позволяет произвести подсчет количества кратеров и определить возраст поверхности. Проведя такой анализ, ученые заключили, что последний ледниковый период на Марсе начался в интервале от 0.4 до 2.1 миллиона лет назад (что по геологическим меркам не очень давно). До настоящего времени продолжают «глобальные изменения» в климате Красной планеты – нагрев полюсов и частичное таяние водяного льда в высоких широтах, что существенно повышает шансы на «выход из анабиоза» микроорганизмов, если таковые там имеются.

С борта станции Mars Odyssey были проведены и другие исследования. Так, весьма интересны данные инфракрасной съемки: в областях сезонного покрова из сухого льда есть темные пятна. Хотелось бы верить, что в этих точках лед испарился, однако они слишком холодны для этого. Вероятно, темные пятна – это области прозрачного сухого льда.

Дальнейшим и более детальным исследованием Марса займутся роверы (если с ними все будет в порядке), а также AMC Mars Reconnaissance Orbiter (запуск намечен на 2005 г.) и KA Phoenix (2007 г.).

По материалам JPL и space.com



На снимках с аппарата MGS показаны участки Южной марсианской полярной шапки, сделанные в октябре 1999 г. и августе 2001. Этот интервал близок к марсианскому году. Здесь видны лунки в верхнем слое полярного льда. Толщина слоя и глубина лунок около трех метров (поле каждого снимка около 250 м). Эти лунки – результат «протаивания», точнее сублимации, верхнего слоя мерзлоты. За марсианский год лунки расширились примерно на 3 м

«Дон» завершил полет

В.Мохов. «Новости космонавтики»

9 декабря завершился полет российского КА военного назначения «Космос-2399». В этот день спутник был подорван на орбите. Обломки КА были короткоживущими и вошли в плотные слои атмосферы 9–12 декабря [1].

«Космос-2399» был выведен на орбиту 12 августа 2003 г. По поведению аппарата и параметрам рабочей орбиты большинство отечественных и зарубежных космических экспертов в области российской военной космической программы сошлись во мнении, что КА представляет собой спутник широкополосной фоторазведки «Орлец».

Первый запуск КА этого типа состоялся 18 июля 1989 г. 25 августа 1992 г. спутник был принят в эксплуатацию. При этом он получил название «Дон».

Для доставки на Землю отснятой информации КА этого типа оснащены восьмью автоматическими спускаемыми капсулами. Сам спутник не предназначен для возвращения на Землю. По сообщениям экспертов, в конце полета аппарат такого типа сводят с орбиты, после чего производится его подрыв.

Несгоревшие фрагменты КА падают в акваторию Тихого океана между Новой Зеландией и Чили. В период 1989–93 гг. проводились регулярные ежегодные запуски КА типа «Дон». Первые четыре «Дона» работали на орбите 58–60 сут. Пятый КА этого типа пробыл в 1993 г. на орбите почти вдвое больше – 103 сут. Шестой «Дон» был запущен только в 1997 г. и работал на орбите 126 сут. Ожидалось, что седьмой «Дон» – «Космос-2399» – будет находиться на орбите тоже около 120 сут (подробнее см. *НК* №10, 2003, с.24–26).

«Мы не теряли «Дон!»

Как правило, полеты российских фоторазведчиков проходят тихо: космические войска никогда не объявляли никаких деталей миссий, не сообщали о посадке возвращаемых капсул. Однако полет «Дона» на сей раз изобилует нетипичными официальными заявлениями.

Они, правда, появились лишь под конец полета КА. До конца ноября все шло вполне обычно: за работой «Космоса-2399» можно было следить только по двухстрочным орбитальным элементам Стратегического командования (СК) США. Спутник вел себя вполне обычно, как и шесть его предшественников.

КА выполнил шесть коррекций орбиты. Они проводились с периодичностью раз в 14–26 сут. До конца ноября, как только период обращения снижался до 88.9–89.4 мин, проводилась коррекция, увеличивающая период до 89.9–90.1 мин (см. табл. 1). Причем высота перигея КА постоянно поддерживалась на высоте 170–200 км. При маневрах главным образом увеличивалась лишь высота апогея: с 260–300 км до 340–370 км.

Табл. 1. Маневры КА «Космос-2399» (высоты даны над сферой) [1]

Дата коррекции	Орбита до коррекции				Орбита после коррекции			
	$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	T, мин	$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	T, мин
12 августа					64.95	167.1	316.6	89.35
13 августа	64.93	163.7	313.1	89.28	64.93	199.7	338.5	89.91
28 августа	64.93	189.0	296.4	89.37	64.93	196.9	343.9	89.94
11 сентября	64.93	187.9	304.2	89.44	64.93	187.9	369.4	90.10
1 октября	64.93	171.9	289.7	89.13	64.92	200.1	349.1	90.01
25 октября	64.92	175.0	262.6	88.90	64.92	211.9	374.1	90.38
20 ноября	64.92	192.9	306.6	89.51	64.92	193.5	340.9	89.87
9 декабря	64.91	168.0	253.2	88.72	Орбита подрыва			

Однако вечером 19 ноября внешне спокойный ход полета КА прервался. СК США зарегистрировало на орбите «Космоса-2399» пять новых объектов (табл. 2). Все они получили имя COSMOS 2399 DEB, т.е. фрагмент «Космоса-2399». Площадь радиолокационного сечения RCS (от Radar Cross Section) этих фрагментов была невелика: от 0.60 до 0.01 м².

Табл. 2. Фрагменты «Космоса-2399», обнаруженные 19–20 ноября [1]

Международное обозначение	Номер	$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	T, мин	Площадь, м ²	Дата схода с орбиты
2003-035C	28084	64.9	205	306	89.3	0.6000	23.11.2003
2003-035D	28085	64.9	202	304	89.3	0.2400	22.11.2003
2003-035E	28086	65.0	209	318	89.5	0.0599	30.11.2003
2003-035F	28087	64.9	208	320	89.5	0.0189	26.11.2003
2003-035G	28088	64.9	202	307	89.3	0.0116	26.11.2003

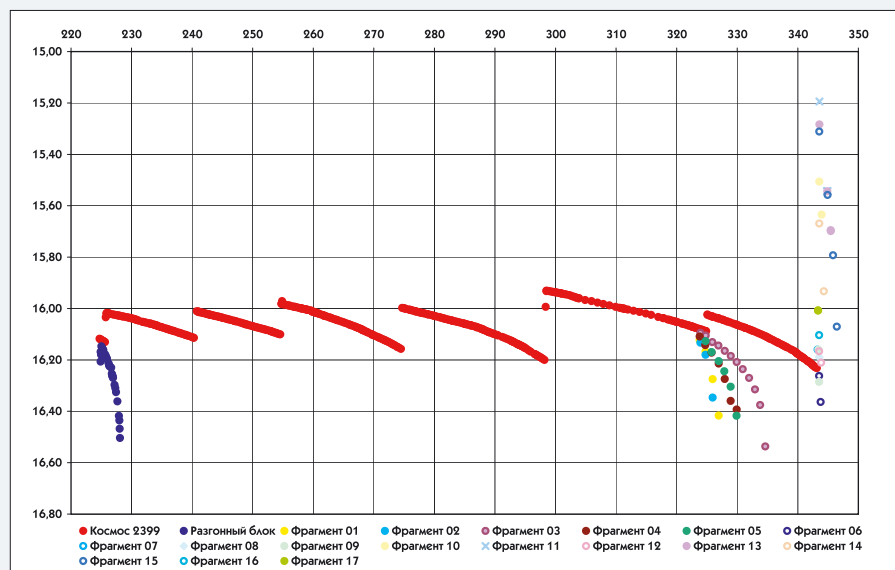
В первые дни после происшедшего аналитики не высказывали никаких теорий относительно появившихся пяти фрагментов «Космоса-2399», проработавшего вместо ожидавшихся 120–130 сут лишь 100 дней [2]. Однако 25 ноября в российской прессе и информационных агентствах появилась новая версия. Высказывалось предположение, что «Дон» вдруг разрушился на орбите, не выработав полностью свой ресурс. «Находясь на орбите, он [КА] вдруг развалился на пять частей», – сообщили журналисты. Независимые аналитики довольно скептически отнеслись к этому мнению. «Пока так и не ясно, что же произошло на околоземной орбите, – утверждал Александр Железняков в своем интернет-издании. – Вероятно»

нее всего, на КА возникли какие-то проблемы, которые заставили прервать его полет без полной выработки ресурса (летать еще оставалось еще около месяца). Обычно спутники данного класса перед их сводом с орбиты преднамеренно разрушаются, чтобы гарантировать полное сгорание в земной атмосфере. Скорее всего, и в случае с «Космосом-2399» произошло то же самое. Поэтому говорить о том, что спутник «вдруг» разрушился, я бы не стал. Это запланированное действие, просто произведенное раньше времени» [3].

И тут 26 ноября пресс-служба Космических войск РФ неожиданно выдала в информационные агентства официальное сообщение: «Информация о том, что КА «Космос-2399» вышел из строя и «развалился на части», не соответствует действительности. Пресс-служба Космических войск уполномочена официально заявить, что после проведения корректировочных работ КА функционирует и выполняет задачи по своему предназначению в составе российской орбитальной группировки» [4].

Такого еще не случалось ни разу! Какие бы ни происходили аномалии в полете военных КА, Министерство обороны никак не реагировало на это. Такая практика существовала не только в России, но и в США, Китае, Франции, Японии. Ни одно военное ведомство, как правило, не подтверждало и не опровергало сообщения аналитиков и журналистов. Однако на сей раз пресс-служба КВ РФ неожиданно решила нарушить табу и прервать молчание.

Тем временем 28 ноября в прессе появилась новая версия происшествия на «Космосе-2399». Из-за нештатного отделения от КА возвращаемой капсулы с очередной отснятой фотопленкой, она не была отстрелена, а просто вывалилась из корпуса спутника. При этом фотопленка начала разматываться (ее длина составляла несколько десятков метров). Бликая в солнечных лучах, пленка идентифицировалась наземными техническими средствами наблюдения как летающие вблизи спутника объекты [5].



Изменение периода обращения КА «Космос-2399» (по оси абсцисс – время в сутках, отсчитываемое от 1 января 2003 г., по оси ординат – количество оборотов КА вокруг Земли за сутки). Рис. автора

Однако к моменту, когда появилась эта версия, СК США передало, что большинство объектов, появившихся 19–20 ноября, сошли с орбиты; причем в разное время по своим собственным траекториям. Тем самым версия о пленке оказалась несостоятельной. Видимо, правда лежала где-то близко. Наиболее достоверным кажется такая версия: капсула действительно отделилась от КА либо нештатно, либо на ней отказала автоматика, обеспечивающая ее приземление, а потому капсулу просто подорвали. Ее обломки и были обнаружены СК США.

Сам же «Космос-2399» еще вечером 20 ноября, т.е. практически через сутки после отделения капсулы и ее подрыва, совершил очередной маневр. Этот факт исключал предположение о подрыве самого КА: по крайней мере, система управления движением «Дона» и его двигательная установка работали нормально.

А тем временем военные продолжали опровергать сообщения о нештатной работе КА. 5 декабря командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов официально заявил: «Россия, вопреки утверждениям ряда СМИ, не потеряла разведывательный космический аппарат «Дон». Он продолжает работу на космической орбите». Спутник, по оценке командующего, «запущен сравнительно недавно, но уже отработал 75% своей программы, что говорит о достаточно высокой работоспособности его систем». «В какой-то момент на борту возникла нештатная ситуация, связанная с системой управления. В частности, перестал проходить ряд команд – сказал генерал. – Если учесть, в каких непростых температурных, метеоритных и иных условиях приходится работать аппарату, то подобное вполне объяснимо. Тем не менее мы неисправности устранили – и спутник сейчас продолжает выполнять поставленные задачи». Командующий выразил уверенность, что «костыли» 25% программы он успешно завершит, хотя жизнь любого спутника на орбите строго ограничена» [6]. Надо отметить, что генерал Перминов впервые публично назвал «Космос-2399» «Доном»!

«Сгинул, топливо истратив, весь распался на куски»

Однако работать «Космосу-2399» оставалось отнюдь не 25%. Через 4 сут после заявления генерала Перминова КА был подорван. К этому моменту орбита спутника снизилась до высоты 168×253 км. Правда, о завершении полета КА стало известно только на следующий день, когда СК США сообщило об обнаружении на орбите «Космос-2399» 12 обломков. Сначала появление новой группы фрагментов вызвало у аналитиков новые вопросы. «Логичнее всего предположить, что готовится возвращение на Землю спускаемого аппарата и произведено разделение отсеков, – заявил Железняков. – Обычно для аппаратов типа «Дон», а именно к этому классу и относится «Космос-2399», после разделения отсеков производится подрыв орбитального модуля, чтобы гарантировать сгорание его остатков в атмосфере. Вполне возможно, что так произошло и сейчас. Подтверждением этого может стать факт посадки спускаемого аппарата. Если же посадка в ближай-

шие сутки не состоится, то логично предположение о том, что на орбите возникла новая нештатная ситуация» [7].

На следующий день СК США сообщило еще о девяти фрагментах. Что же касается самого КА, то было отмечено, что он вошел в атмосферу 10 декабря. Большая часть из обнаруженных 21 фрагмента тоже вошла в атмосферу в этот же день. Лишь пара кусков спутника, закинутых при взрыве аж на орбите с высотой апогея около 800 км, просуществовала до 12 декабря.

13 декабря Александр Железняков сообщил, что полет спутника «Космос-2399» завершен. Эксперт уточнил, что 9 декабря (приблизительно в 09:40 UTC (12:40 ДМВ)) спускаемый аппарат спутника совершил мягкую посадку в юго-восточной части Оренбургской области севернее поселка Озерный и был обнаружен поисковыми командами, которые провели эвакуацию объекта. Продолжительность полета составила 119 сут [8].

Правда, не понятно было, о каком спускаемом аппарате говорит эксперт? Насколько известно из заслуживающих доверия источников, на КА типа «Дон» нет спускаемого аппарата, а имеются только восемь спускаемых капсул [9]. Видимо, эксперт спутал устройство «Дона» с другим российским КА фоторазведки – «Кобальт»: тот, помимо двух спускаемых капсул, действительно имеет большой спускаемый аппарат.

Правда, Железняков огласил другую очень интересную информацию. «Пресс-служба Космических войск РФ никогда не сообщает о ходе полета спутников, принадлежащих Министерству обороны, поэтому точно не известно, когда происходило отделение капсул, – заявил эксперт. – Но анализ данных наблюдений за объектом, которые велись Стратегическим командованием США и независимыми наблюдателями, позволяет со значительной точностью предположить, что это произошло 25 августа, 7 сентября, 19 сентября, 5 октября, 21 октября, 3 ноября, 19 ноября и 30 ноября. Предпоследнее отделение было аварийным, а все остальные прошли нормально. К сожалению, нет данных о том, благополучно или нет капсулы достигли земной поверхности. Хочется надеяться, что все происходило нормально».

Не вполне понятно, на основании какой информации эксперт вычислил даты приземления капсул. До сих пор большинство аналитиков сходились во мнении, что большая часть капсул сбрасывается на Землю перед маневрами по подъему орбиты. Однако данные Железнякова серьезно расходятся с данными СК США о маневрах «Космос-2399». Лишь четыре из них сбрасывались за 1–4 сут до маневра. Остальные же приземлялись в середине промежуток между маневрами, а спуск капсулы 5 октября вообще произошел через 4 дня после изменения орбиты КА. Кстати, возможно, указанное Железняковым место посадки спускаемого аппарата относится к одной (вероятно, последней) капсуле?

Табл. 3. Фрагменты «Космоса-2399», обнаруженные 9–10 декабря [1]

Международное обозначение	Номер	$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	Т, мин	Площадь, м ²	Дата схода с орбиты
2003-035H	28100	64.9	169	260	88.5	0.0000	10.12.2003
2003-035J	28101	64.9	169	323	89.1	0.0000	10.12.2003
2003-035K	28102	64.9	155	294	88.7	0.0000	09.12.2003
2003-035L	28103	64.9	180	309	89.1	0.0000	09.12.2003
2003-035M	28104	64.9	176	679	92.8	0.0000	10.12.2003
2003-035N	28105	64.9	183	859	94.7	0.0150	10.12.2003
2003-035P	28106	64.9	169	310	89.0	0.0000	09.12.2003
2003-035Q	28107	64.9	185	805	94.2	0.0270	12.12.2003
2003-035R	28108	64.9	181	581	91.8	0.0000	10.12.2003
2003-035S	28109	64.9	184	795	94.1	0.0350	12.12.2003
2003-035T	28110	64.9	177	347	89.4	0.0000	10.12.2003
2003-035U	28111	64.9	167	392	89.8	0.0000	09.12.2003
2003-035V	28120	64.9	471	170	90.9	0.0000	10.12.2003
2003-035W	28121	64.9	406	168	90.3	0.0000	10.12.2003
2003-035X	28122	64.9	244	154	88.5	0.0000	10.12.2003
2003-035Y	28123	64.9	193	139	87.8	0.0000	10.12.2003
2003-035Z	28124	64.9	130	118	87.0	0.0000	10.12.2003
2003-035AA	28125	64.9	472	169	90.9	0.0000	10.12.2003
2003-035AB	28126	64.9	487	177	91.2	0.0000	10.12.2003
2003-035AC	28127	64.9	383	158	89.9	0.0000	10.12.2003
2003-035AD	28128	64.9	252	152	88.5	0.0000	10.12.2003

Непонятен и еще один момент. Если информация с «Дона» может возвращаться с орбиты только в капсулах, то тогда что делал спутник между 30 ноября, когда была отделена последняя из восьми его капсул, и 9 декабря, когда КА подорвали? Спутник в это время не маневрировал. Можно выдвинуть две версии: либо шли испытания каких-то систем КА, либо на спутниках типа «Дон» есть радиоканал для передачи информации на Землю, о чем не сообщали даже учебные пособия типа [9].

Теперь, после подрыва «Космоса-2399», у России на орбите опять не осталось спутников оптической разведки. По сообщениям ряда СМИ, в августе прекратил работу КА обзорного оптико-электронного наблюдения «Аракс-2» («Космос-2392»). Он был выведен на орбиту с помощью РН «Протон-К» 25 июля 2002 г. и использовался как аппарат двойного назначения. По сообщениям Росавиакосмоса, гарантийный ресурс этого КА составлял 3 года. На практике же «Космос-2392» прекратил свою работу через год после старта.

Источники:

1. OIG Catalog Query Common Name / сайт <http://oig1.gsfc.nasa.gov>
2. А.Железняков. Зафиксировано появление на орбите пяти фрагментов спутника «Космос-2399». 21.11.2003, 10:20 / сайт <http://www.cosmoworld.ru>
3. А.Железняков. Российский спутник-шпион неожиданно развалился. 25.11.2003, 15:23 / сайт <http://www.cosmoworld.ru>
4. Сообщение РИА «Новости» от 26.11.03 16:47
5. А.Железняков. Что случилось с «Космосом-2399». 28.11.2003, 00:07 / сайт <http://www.cosmoworld.ru>
6. Сообщение ИТАР-ТАСС от 05.12.2003 09:58
7. А.Железняков. На околоземной орбите обнаружены еще 12 фрагментов спутника «Космос-2399». 11.12.2003, 16:13 / сайт <http://www.cosmoworld.ru>
8. А.Железняков. Завершен полет спутника «Космос-2399». 13.12.2003, 00:04 / сайт <http://www.cosmoworld.ru>
9. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов / Военная академия РВСН им. Петра Великого. М., 2001. С.97.

25 лет первым отечественным радиоловительским



Окончание. Начало в НК №12, 2003

А.Копик. «Новости космонавтики»

Развитие спутникового радиоловительства

Эффект от запуска первых отечественных радиоловительских спутников продемонстрировал полную состоятельность идеи спутникового радиоловительства в стране. Работа аппаратов «Радио-1» и «Радио-2» показала большую перспективу нового направления для развития радиоспорта, привлечения к практическому использованию космоса широкого круга радиоловителей, патриотического воспитания молодежи и подготовки специалистов для Вооруженных Сил.

На всей территории Советского Союза, включая удаленные районы Крайнего Севера и Сибири, возникали новые коллективы радиоловителей – энтузиастов космической радиосвязи, появлялись общественные и персональные радиостанции нового, космического направления.

23 декабря 1980 г. вышло постановление правительства №1197-406, подготовленное ДОСААФ, Минобщешашем, Министерством промышленности и средств связи, Минобороны СССР, о развитии радиоловительской спутниковой связи. Заказчиком КА выступал ДОСААФ, для координации работ была создана Научно-исследовательская лаборатория космической техники (НИЛ КТ ДОСААФ), ныне Научно-исследовательская лаборатория аэрокосмической техники (НИЛАКТ).

Велась активная деятельность и в Московском авиационном институте. В продолжение работ по радиоловительским спутникам

Студенческое конструкторское бюро МАИ создало следующий КА. ИСЗ был запущен на околоземную орбиту с космодрома Байконур 10 июля 1981 г. попутно с КА «Метеор-Природа» («Болгария-1300»). Аппарат должен был получить позывные «РК-1», что означало «радиоловительский-комсомольский». Кроме того, он получил официальное наименование «Искра», в отличие от предыдущего аппарата, который официально именовался «Радио-2», или РС-2.

Электронную начинку для КА создали энтузиасты НИЛ КТ.



Монтаж второго спутника МАИ

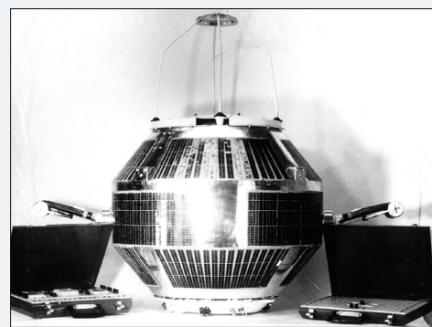
Отличительной чертой спутника были малые габариты и то, что бортовая радиоэлектронная аппаратура, как и на предыдущем студенческом спутнике, функционировала в условиях открытого космоса без защитного гермоконтейнера. Бортовая электроника имела новые командную и телеметрическую системы, собственную систему электропитания и источники вторичного электропитания, а также систему определения ориентации на основе магнитометра. Космический аппарат имел гравитационную систему ориентации с 12-метровой многоколенной раскладывающейся штангой. «Искру» расположили на ракете внутри переходной фермы под основным спутником и должны были отстрелить от носителя после отделения «Метеора».

В назначенное время радиоловительский КА на связь не вышел, не работал и маяк. Средства контроля космического пространства не зафиксировали в положенном месте отдельного объекта... Спутник от РН не отделился. Последующий анализ показал, что, скорее всего, команда на раскрытие антенн и гравитационной штанги прошла раньше команды на отделение ИСЗ и он застрял раскрывшимися элементами в конструкции фермы.

После выведения первого спутника ДОСААФ в НИЛ КТ прорабатывалась идея запуска сразу двух радиоловительских КА ДОСААФ совместно с группой из шести низкоорбитальных военных связных КА «Стрела» производства НПО прикладной механики. В каждом спутнике электронную начинку предполагалось продублировать. НПО ПМ должно было совершить очередной кластерный запуск таких аппаратов. Первые технологические аппараты были изготовлены и прошли в НПО ПМ стыковочные испытания. Однако идея радиоловителей была отклонена, их самодельки попутчиками с боевыми аппаратами не взяли. Вместо этого они получили более существенное предложение – запустить одной ракетой сразу шесть спутников. Это было заманчиво, хотя для группы любителей не таким простым делом было создать сразу шесть аппаратов. Тем не менее спутники были сделаны.

Запуск шести КА РС-3 – РС-8 состоялся 17 декабря 1981 г. с космодрома Плесецк с помощью ракеты-носителя «Циклон». Спут-

ники были созданы с использованием задела по КА «Стрела» производства НПО ПМ. Штатную, целевую аппаратуру «Стрел» не установили, а вместо нее поставили аппаратуру, созданную специалистами НИЛ КТ. Бортовые ретрансляторы, приемники и передатчики КА создавались Московской группой, основным «радиостом» был Владимир Борисович Рыбкин, а телеметрическая и командная системы, бортовая автоматика и электронная «доска» объявлений были созданы в Калуге группой Александра Павловича Папкова. Кроме того, на РС-3, РС-5 и РС-7 установили электронного «робота-



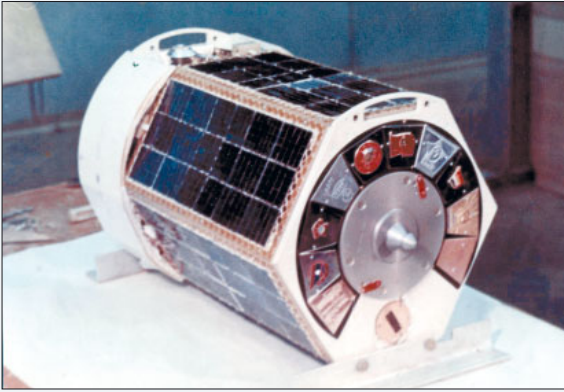
РС-3...8 с пультами технологического контроля

оператора», который в автоматическом режиме выходил на связь с любителями: принимал вызовы и «отвечал» на них. «Робот» также был создан в Калуге А.П.Папковым.

При создании этих спутников было решено отказаться от дублирования систем в составе одного спутника и пойти на дублирование дополнительными космическими аппаратами. Масса каждого КА составляла около 70 кг. В полете спутники не ориентировались и не стабилизировались.

После вывода на орбиту и отделения от носителя все шесть аппаратов стали выдавать телеметрическую информацию, однако два из них не реагировали на команды. После расшифровки данных с неуправляемых КА разработчики смогли заключить, что в одном из спутников произошло возбуждение в радиотехнической части приема, в другом не работал приемный канал, однако телеметрическая информация с этих аппаратов поступала и использовалась. Аппараты активно проработали в космосе от 4 до 6 лет.

Высокое качество и надежность спутников «Радио», доступность работы с ними позволили привлечь к их использованию многих радиоловителей, проводить соревнования по радиоспорту. Радиоловительский диапазон КА позволял применять для работы со спутниками простые и дешевые технические средства, что облегчало оборудование наземных станций и обеспечивало быстрое развитие сети спутниковой



«Искра-2» и «Искра-3» были сделаны в размер «космического ведра»

радиоловительской связи. Кроме того, КА «РС» и сети станций обеспечивали связь с экспедициями на Северный полюс и в Антарктиду.

17 мая 1982 г. с борта станции «Салют-7» состоялся запуск спутника «Искра-2», позывной «РК-2». Аппарат был установлен в станцию на Земле и вместе с ней выведен в космос, а затем прилетевший на станцию экипаж (А.Н.Березовой и В.В.Лебедев) отделил его от станции. Спутник, как и его предшественники, был создан в студенческом конструкторском бюро МАИ, однако конструктивно от них отличался. «Искра-2» был построен под размеры «космического ведра» (диаметр около 0,4 м, длина 0,6–0,7 м; обычно наполняется отходами жизнедеятельности экипажа и через специальную шлюзовую камеру станции выбрасывается в открытый космос). Через камеру и отправился в свободный полет третий спутник МАИ. На борту КА стояло созданное Калужской группой НИЛ КТ телеметрическое и ретрансляционное оборудование.

Ретранслятор спутника РК-2 имел приемный канал в диапазоне 21 МГц, передающий – в диапазоне 29 МГц; антенны – раскрывающиеся ленточные. Были использованы очередные варианты обновления телеметрической и командной систем, систем электропитания и т.д. Кроме того, была введена информационная система типа «электронной почты», способная принимать, хранить (переноса в пространстве и времени) и выдавать короткие информационные сообщения.

Аппарат был негерметичным, его масса составляла 28 кг. На спутнике, несмотря на его малые размеры, находилась разработанная в студенческом конструкторском бюро активная система терморегулирования, которая представляла собой электро-механический тепловой мостик, который соединял-разъединял приборную панель с панелью сброса тепла.

После отделения от станции КА должен был раскрыть антенны, однако развертывания приемной антенны не произошло. Спутник был «живым, но глухим». «Искра-2» передавал телеметрию и свои позывные, однако команды не слышал. КА проработал до 9 июля 1982 г., пока не вошел в плотные слои атмосферы.

Полностью аналогичный КА «Искра-3» (РК-3) был доставлен на станцию грузовым кораблем «Прогресс-16». Он был запущен с

«Салюта-7» 18 ноября 1982 г. и работал без существенных замечаний, но был момент, когда разработчикам пришлось поволноваться.

Однажды электромагнит, перемещающий тепловой мост, не отключился – контакт залип. Он стал забирать энергию и греться. Сброс тепла отсутствовал, и аппаратура стала нагреваться. ИСЗ на повышенные температуры не испытывали, однако он продолжал работать и в таких условиях. Сигнал был слабым, потому что энергию отбирал электромагнит. Температура поднялась до 90°C,

но спутник продолжал работать. Разработчики пытались разными способами разомкнуть контакт. В итоге то ли в результате предпринимаемых мер, то ли сам по себе, но он разомкнулся – и электромагнит обесточился. Пошел сброс тепла, аппаратура стала охлаждаться – энергии прибавилось, и через некоторое время все стало на свои места.

Оба спутника существовали на орбитах недолго. Они отделялись от станции на больших высотах и к тому же с потерей скорости, поэтому через 2–3 месяца входили в плотные слои и сгорали.



Совет по созданию социалистического радиоспутника

После отправки в космос «Радио-3» – «Радио-8» в НИЛ КТ начались работы по созданию бортовой аппаратуры для следующего КА ДОСААФ РС-9. Однако для спутника не был вовремя найден «кизвозчик», и к тому времени, когда его могли запустить, он уже успел морально устареть. На помощь пришло омское НПО «Полет», которое предложило разместить на готовящемся к запуску ИСЗ «Цикада» радиоловительскую аппаратуру вместо аппаратуры КОСПАС-SARSAT «Надежда». В отечественной спутниковой группировке в то время было достаточно «Надежд», поэтому КА «Цикада» запускали без аппаратуры ретрансляции сигналов терпящих бедствие. В отведенные габариты и массу «уместили» два комплекта более современной радиоловительской электроники.

Каждый радиоловительский комплект содержал приемники на 21 и 145 МГц, передатчики на 29 и 145 МГц, телеметрию для общего доступа и служебную для операторов управления, командные системы на 21 и 145 МГц, запоминающие устройства, один «робот-оператор» и один линейный ретранслятор с частотно-селективной системой автоматического регулирования усиления. Антенны разместили на внешней поверхности базового спутника, электропита-

ние комплектов осуществлялось от СЭП «Цикады».

Запуск спутника «Космос-1861» состоялся 23 июня 1987 г. с космодрома Плесецк, с ним на орбиту отправилась и радиоловительская аппаратура РС-10/РС-11. На борту функционировали две телеметрические и командные системы, имелась информационная система для служебных нужд и автоматические ответчики «Роботы». Передатчики имели мощность уже до 5 Вт.

Масштабы развития радиоловительства в стране поражали: к тому времени с момента запуска первых спутников «Радио» в стране было зарегистрировано 250 коллективных и около 800 индивидуальных радиостанций, регулярно работающих через ИСЗ. Всего в мире в 75 странах существовало 3500 работающих через спутники станций.

Почти 10 лет (без 1 месяца) профункционировал РС-10, а соседнему РС-11 поработать не пришлось: на базовом КА произошли неполадки, а когда их устранили, базовый КА в июне 1997 г. сняли с эксплуатации, и включить второй комплект стало невозможно. РС-10 работал до тех пор, пока на базовом спутнике была электроэнергия.

В 1980-е годы велись работы по созданию совместного социалистического радиоловительского спутника. В проекте участвовали Чехословакия, Болгария, Польша, ГДР и Венгрия, другие страны выступали в роли наблюдателей. Проект реализован не был, так как многие участники не выполнили своих обязательств по поставке компонентов для аппарата.

5 февраля 1991 г. с космодрома Плесецк в составе спутника «Космос-2123» («Цикада») была запущена следующая пара РС-12/РС-13. Аппаратура по сравнению с предыдущими комплектами была улучшена и модернизирована. Мощность передатчиков увеличена до 8 Вт. На каждом спутнике установили по два ретранслятора, однако одновременно мог работать только один любительский комплект. В состав борта также входил «робот». Примечательно, что аппаратура РС-13 терпеливо и, главное, безотказно ожидала своего включения семь с лишним лет.

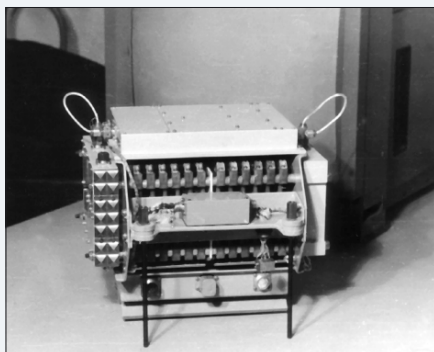
Электроника проработала до октября 2002 г.: из-за вспышки на Солнце вышел из строя базовый спутник и радиоловительская нагрузка обесточилась.

29 января 1991 г. в составе экспериментального геологического КА «Информатор-1» был запущен созданный в Белорус-



Спутник «Цикада»

Фото Вирежского



Бортовой комплекс электроники и радиотехники РС-15

ской ССР спутник *РС-14/А0-21*. Старт состоялся на РН «Космос-3М». Радиолобительский аппарат был подготовлен группой из г. Молодечно (Белоруссия) совместно с немецкими радиолобительскими организациями AMSAT-U и AMSAT-DL (группа «Рудак»). КА пользовался большой популярностью у любителей во всем мире, так как на земном оборудовании для работы со спутником требовалось довольно простое как с технической точки зрения, так и с точки зрения эксплуатации.

В моменты, когда КА не ретранслировал сигнал, он передавал первые слова Нейла Армстронга, которые тот произнес, ступив на лунную поверхность. Это мероприятие было приурочено к 25-й годовщине высадки человека на Луну. 16 сентября 1994 г. базовый спутник был выключен, так как закончился бюджет на его управление и эксплуатацию. Вместе с ним выключился и *РС-14*.

Создание и запуск *РС-15* были приурочены к 100-летию радио. 26 декабря 1994 г. с космодрома Байконур состоялся первый демонстрационный пуск конверсионной ракеты-носителя шахтного типа «Рокот» (SS-18 с РБ «Бриз»). Полезной нагрузкой этой РН стал спутник «Радио-РОСТО» с позывными *РС-15*.

Аппарат успешно пережил повышенные акустические нагрузки, возникающие при пуске из шахты, тем самым доказав, что новый носитель годен для запуска спутников и для коммерческой эксплуатации.

КА «забрасывался» на довольно высокую орбиту – порядка 2000 км, поэтому для увеличения мощности передаваемого сигнала снизили внутреннее потребление аппаратуры. На борт были установлены новые микропроцессоры с низким уровнем потребления электроэнергии. Ретранслятор также был упрощен, в нем для уменьшения потребления не использовалась частотно-селективная регулировка усиления. Однако дефицит электропитания давал о себе знать – датчик минимального напряжения начал отключать ретранслятор на теневых участках орбиты.

Масса аппарата составляла около 70 кг. Конструкция КА с системой электропитания, как и в случае с *РС-3* – *РС-8*, использовалась штатная – от КА «Стрела». На борту были установлены ретранслятор, два маяка, доска объявлений (2 кбайт), системы управления и телеметрии. Спутник не ориентировался и не стабилизировался.

Аппарат функционировал в течение всего расчетного срока эксплуатации и закончил регулярную работу в 1999 г. из-за

деградации аккумуляторных батарей. После этого он еще иногда включался и «выходил в эфир» на освещенных участках орбиты, однако быстро умолкал.

РС-16 («Зяя») также отправился в полет на конверсионной ракете «Старт» – модернизированном «Тополе». Пуск состоялся с космодрома Свободный 4 марта 1997 г. Называли аппарат по имени протекающей неподалеку от космодрома реки. Это был первый спутник, на котором, помимо радиолобительской электроники, было установлено дополнительное оборудование. На КА поставили три системы навигации: традиционный датчик навигационных сигналов для определения координат спутника наземными станциями, аппаратура спутниковой навигации «Глонасс» и Navstar, а также лазерные отражатели для точного определения координат спутника наземными лазерными измерительными средствами.

В конструкции КА использовался корпус «Стрелы». На борту все функции выполняются с помощью микроконтроллеров, дополнительно ввели передатчик на 435 МГц и приемник на диапазоне 145 МГц. Традиционные передатчик на 29 МГц и приемник на 145 МГц сохранились. На аппарате разработчикам удалось заметно снизить энергопотребление бортовой электроники.

Для спутника «Зяя», в целях оперативного проведения научных экспериментов, дополнительно к Калужскому пункту управления, откуда велось управление всеми отечественными радиолобительскими спутниками, был развернут пункт в Голицыно-2.

Аппарат активно функционировал до самого входа в плотные слои атмосферы 25 октября 1999 г.

Научно-образовательные спутники

4 ноября 1997 г. со станции «Мир» во время выхода в открытый космос космонавтом Павлом Виноградовым с рук был отправлен в свободный полет КА «Спутник-40» (*РС-17*).

На станцию аппарат доставил стартовавший 5 октября 1997 г. ТКГ «Прогресс М-36». Аппарат представлял собой уменьшенную модель (1:3) Первого искусственного спутника земли ПС, его масса составляла



Школьный КА «Спутник-40»

3 кг. Он был изготовлен российскими и французскими школьниками к 40-й годовщине космонавтики. Российские школьники впервые участвовали в реальном спутниковом проекте.

КА передавал такие же сигналы, как и первый ИСЗ. «Спутник-40» проработал 55 дней, пока не закончился заряд литиевых аккумуляторных батарей. Радиочастота

«бигов» маяка соответствовала температуре внутри аппарата. Перед тем как *РС-17* отключился, она составляла около 40°C.

10 ноября 1998 г. таким же образом с борта станции «Мир» ушел в свободный полет «Спутник-41» (*РС-18*). Аппарат «отправили в сторону Луны» Геннадий Падалка и Сергей Авдеев в ходе внекорабельной деятельности (ВКД). Спутник был доставлен на борт станции грузовым кораблем «Прогресс М-40», стартовавшим 25 октября 1998 г.

РС-18 также представлял собой модель (1:3) первого искусственного спутника Земли и являлся продуктом коллективного творчества российских и французских школьников. Масса КА составляла 4 кг. КА вошел в атмосферу 11 января 1999 г.

16 апреля 1999 г. французский космонавт Жан-Пьер Эньере во время ВКД вывел в автономный полет с борта ОК «Мир» спутник, который должен был получить обозначение *РС-19* и название «Спутник-99». Однако никакие сигналы с этого аппарата не передавались.

ИСЗ был доставлен на борт станции грузовиком «Прогресс М-41» и должен был стать третьим российско-французским спутником по совместной образовательной программе с участием школьников двух стран. Предполагалось, что он на радиолобительской частоте 145.815 МГц будет передавать десять фраз, содержащих неясную рекламу придуманного швейцарской часовой фирмой Swatch Group «интернетного времени» (Internet Time). Но из-за протестов международного радиолобительского сообщества о недопустимости рекламы в радиолобительском эфире КА отправили в полет «бесточечным».

Запущенный с борта ТКГ «Прогресс М1-7» 20 марта 2002 г. спутник «Колибри-2000» (*РС-21*) (запущен раньше *РС-20*) также являлся научно-образовательным ИСЗ. Аппарат был отправлен в самостоятельный полет из транспортно-пускового контейнера, установленного на срезе люка грузового корабля. Команда на отделение выдавалась дистанционно, после того как грузовик отошел от МКС на безопасное расстояние.

Запуск спутника был посвящен 40-летию первых полетов в космос Юрия Гагарина и Германа Титова, а также 100-летию независимости Австралии. Аппарат являлся школьным научно-образовательным проектом, в котором участвовали российские и австралийские учащиеся.

ИСЗ создавался на профессиональном уровне в Специальном КБ космического приборостроения ИКИ РАН в Тарусе. Бортовой радиотехнический комплекс создали в г. Калуге специалисты НИЛАКТ.

В состав научной аппаратуры спутника вошли анализатор частиц и полей и трехкомпонентный феррозондовый магнитометр, который также использовался магнитно-гравитационной системой ориентации. Масса КА составляла 20,5 кг. «Колибри-2000» работал до самого входа в атмосферу в ночь с 3 на 4 мая 2002 г. над Тихим океаном.

28 ноября 2002 г. с Государственного испытательного космодрома Плесецк был осуществлен пуск РН легкого класса «Космос-3М». РН доставила на орбиту два спутника: российский «Можаяец» и алжирский AISat-1.

КА «Можаяец» (PC-20) был разработан и изготовлен в НПО ПМ на базе конверсионного аппарата «Стрела-1М». Бортовой радиотехнический комплекс для КА создала НИЛАКТ.

Основные задачи работающего в радиолобительском диапазоне спутника были учебные и научные, тем не менее радиолобители имеют возможность принимать телеметрические данные с аппарата.

«Можаяец» предназначался для обучения слушателей высших военно-космических учебных заведений работе с реальной техникой в космосе. В проектировании и изготовлении экспериментально-макетного образца КА принимали участие офицеры и курсанты военной академии им. А.Ф.Можайского в Санкт-Петербурге, а после выведения КА на орбиту участвовали в его управлении.

Научная аппаратура позволяла изучать воздействие космической радиации на бортовые радиоэлектронные компоненты, а также измерять напряженность электрического поля вокруг спутника.

Масса спутника «Можаяец» составила 69 кг. Основная бортовая аппаратура размещалась в гермоконтейнере. Система ориентации КА – гравитационная с магнитным успокоителем и электромагнитным устройством.

В настоящее время «Можаяец» продолжает нести службу на орбите и работает без замечаний.

«Можаяец-4» (PC-22) на данный момент – «крайний» отечественный спутник, работающий в радиолобительском диапазоне. Он был выведен на орбиту РН «Космос-3М» 27 сентября 2003 г. совместно с пятью другими малыми космическими аппаратами: «Ларец», NigeriaSat-1, BiSat-1, UK-DMC и KaistSat-4.

Конструкция и задачи КА «Можаяец-4» и его предшественника КА «Можаяец» во многом схожи. Он помогает собирать данные об электрических и радиационных полях, оказывающих действие на работу приборов и систем космических аппаратов, а также осуществлять экологический мониторинг Земли. Работа с аппаратом включена в учебный процесс Военно-космической академии им. А.Ф.Можайского. Слушатели академии проходят подготовку по работе с аппаратами в собственном центре управления, развернутом в стенах учебного заведения.

Спутник создан на базе КА «Стрела-1М», его масса – 59 кг. Для ориентации используется активная магнито-гравитационная система со штангой, с магнитным успокоителем и электромагнитным устройством. Бортовая радиоаппаратура размещена в гермоконтейнере, аппаратура ориентации и стабилизации – вне контейнера.

На данный момент КА функционирует в штатном режиме. Замечаний к его работе нет.

Эпилог

Из приведенного выше описания проектов отечественных радиолобительских спутников можно резюмировать, что они становятся все более «интеллектуально нагруженными»: на борту устанавливают научное оборудование, проводят техно-



«Колибри-2000»

логические эксперименты. Однако по темпу современного развития они отстают от иностранных. За 4 десятилетия спутнико-



Фото А.Бабенко

«Можаяец-4» перед установкой на носитель

вое радиолобительство в других странах прошло большой путь эволюции. Сегодня проекты университетских КА включены в



Фото А. Папкова

Мобильный пункт связи с КА. На испытаниях в полевых условиях

образовательные программы многих иностранных вузов, малые аппараты массой до 100 кг позволяют решать очень серьезные задачи дистанционного зондирования, профессиональной связи, вести астрономические наблюдения, осуществлять на орбите сложные эксперименты.

Так, созданная в начале 1980-х годов группой энтузиастов в Суррейском университете (University of Surrey) в Великобритании, практически на пустом месте, радиолобительская лаборатория в настоящее время является ведущим в мире центром по созданию малых космических аппаратов и спутниковых технологий.

Малые аппараты сегодня востребованы по всему миру, так как являются экономически доступным средством решения задач, которые раньше были под силу только большим ИСЗ. Уже давно на таких спутниках аппаратура, собранная из «купленных в магазине» компонентов, работает в условиях открытого космоса. Для многих малых и микро-КА, которые продолжают использовать радиолобительский диапазон для передачи данных и приема информации, уже трудно использовать термин «любительские», так как при их разработке и изготовлении применяются самые последние достижения науки и техники.

Новые технологии стали гораздо более доступны для использования, но и срок их жизни заметно сократился. Не проходит и года без увеличения быстродействия бортовых вычислительных средств, минимизации электроники, увеличения объема запоминающих устройств, появления новых материалов, повышения разрешающей способности оптико-электронной аппаратуры. Все это практически сразу воплощается и проходит апробацию в новых быстро реализуемых проектах малых КА, а также вносит существенный вклад в дальнейшее развитие новых технологий, методов, а также в развитие программ в области образования.

Постановление Правительства в 1980 г. дало мощный толчок развитию в нашей стране радиолобительства, которое долгие годы активизировало интерес молодежи к точным наукам и повышало общий интеллектуальный уровень в государстве. Наверное, подобная мера необходима для современных образовательных программ в области высоких технологий. Молодых людей могла бы привлечь не только идея связи через космос, но и, например, возможность получения из космоса данных исследования Земли, астрономических наблюдений, постановки собственных экспериментов и т.д.

Хочется надеяться, что наметившиеся положительные тенденции в отечественной космонавтике позволят и российским проектам «малого космоса» также активно развиваться и реализовываться на благо государства.

Автор благодарит В.Н.Мошкина, К.А.Победносцева, А.П.Папкова и В.С.Ямникова за помощь в подготовке статьи

При подготовке материала использована информация ОКБ МЭИ, НИЛАКТ РОСТО, AMSAT и журнала «Радио»

Транспондеры для «Экспресса-МД»

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

6 ноября в Риме было подписано соглашение между российским Государственным предприятием «Космическая связь» (ГПКС) и итальянской компанией Alenia Spazio. Оно предусматривает изготовление итальянской фирмой двух полезных нагрузок для малых геостационарных КА связи «Экспресс-МД»*. Нагрузки будут включать бортовые электронные системы и антенны. Аппаратура предназначена для обеспечения коммерческой телекоммуникации и телевидения на территории России. Соглашение также включает опцион на закупку ГПКС у Alenia Spazio еще двух аналогичных полезных нагрузок, который может быть реализован в дальнейшем. Соглашение было подписано в рамках государственного визита Президента РФ В.В. Путина в Италию.

Alenia Spazio также подписала соглашение о широком сотрудничестве с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Оно позволит укрепить связь между этими двумя компаниями в области спутниковых программ. В рамках соглашения российское предприятие будет производить спутниковые платформы, а Alenia Spazio – полезные грузы для них. Первым этапом предстоящего сотрудничества должна стать программа «Экспресс-МД».

В настоящее время запуск КА «Экспресс-МД-1» планируется на 2005 г. Это вариант КА «Диалог», разработанный Центром Хруничева.

* Не следует путать этот «Экспресс-МД» с одноименным проектом НПО ПМ. – Ред.

Первоначально Центр Хруничева планировал также создание собственной системы спутниковой связи «Диалог» из трех одноименных КА. В феврале 2001 г. ГКНПЦ подписал с канадской компанией EMS Technologies контракт на сумму 23 млн \$ о закупке четырех полезных нагрузок: одной – для наземной обработки, трех – для летных КА «Диалог».

Однако реализовать самостоятельно такую программу Центру оказалось не по силам. 24 октября 2001 г. было подписано соглашение о поддержке со стороны ГПКС работ, направленных на реализацию ГКНПЦ им. М.В.Хруничева проекта малых геостационарных КА на базе спутников серии «Диалог». По отдельному контракту с ГПКС Центр Хруничева должен был провести работы по изготовлению и запуску КА «Диалог» в орбитальную позицию, дополнительно согласованную сторонами, чтобы использовать КА в коммерческих целях и для федеральных государственных нужд. Первоначальным вариантом соглашения предусматривалось, что этот КА Центр Хруничева изготовит и запустит на свои собственные средства, а ГПКС после орбитальных испытаний «Диалога» арендует все его транспондеры. 10-летняя аренда должна была не только полностью погасить расходы Центра Хруничева по спутнику, но и принести прибыль. Однако тяжелое экономическое положение не позволило ГКНПЦ в срок реализовать это соглашение.

Для поддержки партнера ГПКС и решил закупить для «Диалога» полезную нагрузку. При этом проект «Диалог» был переименован в «Экспресс-МД» (М – малый,

Д – «Диалог»). Видимо, тогда и решили сменить поставщика полезной нагрузки для спутников: ГПКС предпочло своего традиционного партнера Alenia Spazio.

По современным планам ГПКС, в 2005–12 гг. планируется запуск, как минимум, семи КА «Экспресс-МД» в пять орбитальных позиций (см. табл.).

План запусков «Экспресс-МД» в 2005–12 гг.

КА	Точка стояния	Год запуска
«Экспресс-МД-1»	53° в.д.	2005
«Экспресс-МД-2»	53° в.д.	2006
«Экспресс-МД-3»	80° в.д.	2007
«Экспресс-МД-4»	40° в.д.	2008
«Экспресс-МД-5»	99° в.д.	2009
«Экспресс-МД-6»	80° в.д.	2011
«Экспресс-МД-7»	70° в.д.	2012

До последнего времени ГКНПЦ заявлял, что КА предполагается выводить на орбиту с помощью РН «Рокот» с дополнительным разгонным блоком. Однако в настоящее время как основной прорабатывается вариант попутного запуска «Экспресса-МД» с какой-нибудь основной полезной нагрузкой на РН «Протон-М». Это позволило бы сократить срок выведения КА на целевую орбиту. При запуске на «Рокоте» из Плесецка это время составляет целых 6 месяцев. Если же «подсадить» «Экспресс-МД» на «Протон-М», то этот срок сократится до 1 месяца при выведении на геопереходную орбиту. Если же запуск будет проводиться непосредственно на геостационарную орбиту (как, например, при выведении КА «Экспресс-АМ»), то «Экспресс-МД» сразу окажется на целевой орбите. Останется только дойти до расчетной точки стояния.

По материалам ГПКС, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и AFP

Последний DSCS вступил в строй

А. Копик. «Новости космонавтики»

21 декабря объединенная команда специалистов ВВС США и компании Lockheed Martin успешно завершила проверку и испытание на орбите спутника DSCS III В6 системы военных связных спутников DSCS (Defense Satellite Communications System).

Спутник начал контролируемый дрейф в рабочую точку над Атлантикой. Он должен присоединиться к работающим на орбите 13 аппаратам DSCS, включая DSCS АЗ, запущенный 10 марта 2003 г., который также находится в отличном состоянии.

Запуск КА состоялся 29 августа 2003 г. со станции ВВС «Мыс Канаверал» (Флорида) с помощью РН Delta 4. Спутник является последним, 14-м, аппаратом системы DSCS.

«Этот спутник – заключительный аппарат, поставленный Военно-воздушным силам для выдающейся программы, охватившей целые десятилетия», – сказал Леонард Квятковски (Leonard F. Kwiatkowski), вице-президент Lockheed Martin Space Systems. – С самого начала программа

имела экстраординарную команду самоотверженных, талантливых специалистов...»

Напомним, что DSCS III – помехоустойчивая система геостационарных спутников третьего поколения, обеспечивающая связью Правительство США и МО. Она поддерживает устойчивую кодированную голосовую связь и высокоскоростную передачу данных в глобальном масштабе между мобильными и фиксированными терминалами.

ВВС США будут использовать спутники этой серии еще несколько лет, пока им не придут на смену гораздо более мощные связные аппараты нового поколения Wideband Gapfiller Satellites.

Каждый КА серии DSCS III имеет расчетный срок службы 10 лет, тем не менее более половины спутников много его превысили и продолжают успешно работать. Самый первый КА серии DSCS III был запущен еще 30 октября 1982 г. и используется в настоящее время для испытаний.

Созвездие DSCS применялось в военной операции «Свобода для Ирака» и продолжает использоваться американскими военными для поддержания связи с группировками войск на территории США и за ее пределами.

По материалам компании Lockheed Martin

Сообщения

✦ Указом Президента РФ от 29 декабря 2003 г. №1530 статус наукограда РФ на срок до 31 декабря 2027 г. присвоен городу Реутову Московской области, где находится ФГУП «НПО машиностроения». Среди приоритетных направлений деятельности наукограда названы:

- Проведение фундаментальных научных исследований, научной, научно-технической, опытно-конструкторской и экспериментальной деятельности в области аэрокосмических информационно-насыщенных систем и технологий, интегрированных информационных систем и технологий, систем и технологий альтернативной энергетики, а также реализация результатов этой деятельности.
- Проведение теоретических и экспериментальных работ в области аэрогазотермодинамики, прочности и динамики полета аэрокосмических аппаратов.
- Создание информационно-насыщенной аэрокосмической техники.
- Создание новых конструктивных материалов и технологий.
- Разработка интегрированных информационных и телекоммуникационных систем и программной продукции.
- Разработка систем альтернативной энергетики и энергосберегающих технологий.
- Использование накопленного научно-технического потенциала для создания наукоемкой импортозамещающей продукции.
- Подготовка кадров в области аэрокосмической, информационной, энергосберегающей техники и инновационной деятельности. – П.П.



Внимание: КОСМИЧЕСКАЯ РЕКЛАМА

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Тысячи лет ясными ночами человек смотрел на звезды. И уже почти полвека как к компании звезд присоединились искусственные спутники Земли, которые замечательно «оживляют» этот гордо-величественный пейзаж, привнося в него романтику и дерзость нашей цивилизации.

А на подходе – новое интересное изображение. Почему спутники бороздят небо одинокими странниками? Ведь группу аппаратов можно «выстроить» в некий космический ордер, или караван, который с Земли будет восприниматься как «точечное» изображение какого-либо символа либо как текст. Вот она, *настоящая* «космическая реклама»! Ее эра пришла. Наметились реальные предпосылки создания специализированных космических аппаратов (КА), обеспечивающих визуальное наблюдение *невооруженным глазом* с поверхности Земли *космической рекламы*: «точечных» геометрических символов, «лэйблов», текста и т.п.

Концепция космической рекламы предложена Александром Лавреновым (патент РФ №2093967, приоритет от 27 февраля 1991 г.). Для уяснения ее сути можно проделать следующий мысленный эксперимент.

Несмотря на относительно малые размеры, мы видим спутники из-за того, что они отражают солнечный свет на фоне «бархатно-черного» неба. Разместив *n* спутников на определенном расстоянии друг от друга в определенной конфигурации, с Земли можно будет наблюдать эту конфигурацию, как *движущееся звездоподобное «n-точечное» изображение*.

Потребная конфигурация связанных между собой тросом спутников обеспечивается за счет различной скорости торможения об атмосферу, благодаря существенно различным баллистическим коэффициентам головного («якоря») и хвостового («парашюта») КА. Трос при этом может быть длиной в

километры. Он снабжен легкими пленочными отражателями солнечного света с наблюдаемой звездной величиной не хуже +1. На базе этой концепции разработаны проекты формирования из подобных элементов фигур типа «крест», «стрела», «трезубец» и т.п. с видимым угловым размером ~30' (размер диска Луны) и временем существования от нескольких часов до нескольких недель.

Более сложные варианты космической рекламы основаны на применении в качестве «многоточечного» изображения целого ордера (строя) автономных КА-модулей (в т.ч. перестраиваемых по команде с Земли в новое изображение) – это уже варианты *космического табло*. Каждый такой аппарат снабжается специализированной системой поддержания своего места в строю, при этом активно используются устройства маневрирования безрасходного типа. В данном случае угловой размер изображения и срок его активного существования могут быть заметно увеличены. Имеется также возможность «подпитки» космического табло новыми дополнительными КА.

Специфическими особенностями космической рекламы будут глобальная площадь и межконтинентальная география охвата, строгая периодичность появления информационных сообщений, возможность реализации режимов «мигания» («мерцания») изображения, например посредством закрутки КА–«точек», обеспечение продолжительности активного функционирования космических табло вплоть до нескольких лет.

Первая практическая реализация данного изобретения, как представляется, вызовет фурор, подобный запуску в 1957 г. Первого ИСЗ. Действительно, можно прогнозировать целый «букет» резонансов:

① политический – формирование космического «имиджа исключительности» державы;

② коммерческий – образование потенциально *сверхприбыльного* сегмента кос-

мической деятельности – глобальной рекламы («делаем деньги» даже не «из воздуха» – «из вакуума!»);

③ конверсионный – утилизация значительной части межконтинентальных баллистических ракет в варианте ракет-носителей для КА космической рекламы (чрезвычайно актуально для РФ);

④ научно-технический – экспериментальная отработка сверхбольших астроинженерных сооружений, исследование баллистики и динамики орбитальных ордеров в реальных условиях космического полета;

⑤ оборонный – материальный задел по КА длительного сопровождения потенциально недружественных орбитальных объектов;

⑥ социальный – формирование положительной национальной самооценки в области космической деятельности.

Люди вновь будут с интересом вглядываться в ночное небо!

Состояние работ по космической рекламе на текущий момент таково:

① проведены исследования технической возможности создания различных вариантов КА космической рекламы;

② выполнены проектно-конструкторские проработки КА «Космическая стрела» с тросо-механическим принципом пространственной фиксации «точек» изображения;

③ ведутся проектные проработки КА-модулей (автономных элементов орбитального ордера, в т.ч. перестраиваемых по команде с Земли), а также КА с тросо-механическим принципом формирования изображения «под заказ».

Таким образом, инновация (определяемая как коммерциализированная идея) открывает принципиально новое направление в аэрокосмической индустрии, которое вместе с глобальной связью, метеорологией и навигацией делает современный «космос» рентабельным. Более того: поскольку «емкость» этого нового направления, в отличие от всех прочих «утилитарных» областей орбитальной деятельности, практически неограниченна, космическая реклама, финансово поддерживаемая крупнейшими компаниями-лидерами, которые нуждаются во всемирной демонстрации своих достижений, может стать «локомотивом» и «донором» *всей* космонавтики, заменив в этом качестве «соревнование имперских амбиций» периода «холодной войны».

Сообщения

⇨ 24 декабря Lockheed Martin Mission Systems получила дополнительный контракт на 287.47 млн \$ по 4-му опциону программы модернизации системы управления Командования аэрокосмической обороны Северной Америки и Стратегического командования США. – П.П.

⇨ 17 декабря Orbital Sciences Corp. объявила о подписании контракта с Optus Networks Pty. (Сидней, Австралия) на изготовление двух КА Optus D, которые будут обеспечивать фиксированную связь в диапазоне Ku и телевизионное вещание на Австралию и Новую Зеландию. Спутники создаются на платформе StarTM, они будут оснащены 24 рабочими и 8 запасными транспондерами при мощности СЭП 4.0 и 4.7 кВт. Optus D1 будет произведен во 2-м квартале 2005 г., Optus D1 – годом позже. – П.П.

Летные испытания университетской ракеты с двигателем «аэроспайк»

И. Черный. «Новости космонавтики»

7 декабря в пустыне Мохаве проведены летно-конструкторские испытания (ЛКИ) ракеты Prospector 4 (P-4), созданной совместными усилиями преподавателей и студентов Университета штата Калифорния в Лонг-Биче (California State University, Long Beach, CSULB) и фирмой Garvey Spacecraft Corporation¹ (GSC) по программе «Калифорнийская образовательная инициатива в области РН» CALVEIN (California Launch Vehicle Education Initiative). Ракета была оснащена кислородно-спиртовым ЖРД с кольцевой камерой сгорания абляционного охлаждения и соплом внешнего расширения (типа «осоевой аэроспайк») тягой около 450 кгс (1000 фунтов), разработанным студентами CSULB. ЛКИ состоялась в Испытательном районе Мохаве МТА² (Mojave Test Area), принадлежащем некоммерческой организации «Реактивное научно-исследовательское общество» RRS (Reaction Research Society).

плавно опустилась на землю с использованием парашюта. Вблизи апогея траектории из головной части ракеты был катапультирован полезный груз (ПГ) – блок фотокамеры, разработанный учащимися средней школы Черритос (Cerritos High School). Из-за нерасчетных аэродинамических нагрузок парашют ПГ порвался, и камера упала на землю с высоты несколько сот метров.

Предыдущие ЛКИ, проведенные 20 сентября, закончились аварией аналогичной ракеты (P-2) из-за прогара «Аэроспайка». Разработчики учли замечания, провели небольшие модификации и в пуске 7 декабря никаких дефектов двигателя не наблюдалось. После возвращения на землю «аэроспайк» в отличном состоянии был передан для последующей инспекции.

Эта миссия была третьим полетом аппарата серии «Проспектор»³ (первые ракета стартовала в феврале 2002 г. с «традиционным» соплом) и пятым запуском для группы CALVEIN. Джон Гарви (Garvey



один элемент стратегии нашей компании в разработке и проверке дешевых технологий для легких РН. У нас есть другой многоцветный аппарат – Prospector 3; он используется лабораторией CSULB в качестве летающего стенда для проверки вариантов системы управления вектором тяги. Мы его уже запускали в начале этого года и через несколько месяцев планируем провести еще одно ЛКИ. Главное для нас – продолжать проводить полеты, сложность которых будет возрастать».

Двигатели типа «аэроспайк» попали в сферу интересов ракетчиков более 40 лет назад: по сравнению с классическими ЖРД, оснащенными колоколообразными соплами, они имеют ряд потенциальных преимуществ, в частности меньшие потери на атмосферном участке работы. Особенности «аэроспайков» делают их привлекательными для одноступенчатых орбитальных космических ракет-носителей. NASA пыталось провести все важные исследования двигателя типа «линейный аэроспайк» в рамках проекта X-33, которым предшествовал ряд полетов демонстратора ЖРД на самолете-носителе SR-71 Blackbird. Однако проект X-33 был прекращен задолго до начала его ЛКИ, а испытания «аэроспайка» на SR-71 так и не достигли того пункта, когда двигатель был бы включен.

С тех пор поддержка правительством исследований в этой области заметно снизилась. Фактически полет «Проспектора» стал первым (в настоящее время) реальным ЛКИ аппарата с ЖРД⁴ типа «аэроспайк».

Комментарий редакции. Подобные работы напоминают усилия пионеров ракетостроения конца 1920-х – начала 1930-х годов. Тогда требовалось доказать жизнеспособность ракет с ЖРД, теперь «новые пионеры» делают то же самое для концепции двигателя «аэроспайк». Собственного говоря, в его жизнеспособности никто в общем-то и не сомневается; да, подобный ЖРД может работать; да, он имеет определенные преимущества перед классическим ЖРД с колоколообразным соплом. Однако представляется, что в условиях проведения примитивных экспериментов силами студентов и малых частных фирм, не связанных с реальным ракетно-космическим бизнесом, выявить эти преимущества и показать их на деле будет очень трудно, если вообще возможно.

По материалам www.spacedaily.com



Prospector 4 с двигателем «аэроспайк» после возвращения из полета

После схода с 18-метровой рельсовой направляющей ракета длиной около 4 м поднялась до высоты более 1200 м, а затем

Spacecraft Corporation, Хантингтон-Бич, шт. Калифорния) подчеркивает: «Создание двигателя «аэроспайк» – фактически лишь

¹ В подготовке к ЛКИ принимали также участие фирмы Advanced Composite Products and Technologies (ACPT) и Electro-Tech Machining (ETM).

² В этот же день в МТА предполагалось запустить большую кислородно-керосиновую ракету, построенную специалистами Государственного университета Сан-Диего (San Diego State University) и группы Flometrics. Пуск, отложенный сначала из-за сильного ветра, пришлось перенести для того, чтобы очистить воздушное пространство для испытаний P-4.

³ Разработана компанией GSC совместно с обществом RRS и предназначена для проведения летных экспериментов в рамках образовательных программ. Обе организации имеют обширный опыт в испытаниях недорогих «пионерских» изделий, который лучше всего отражен в ЛКИ композитного бака для жидкого кислорода, изготовленного компанией Microcosm в 2000 г.

⁴ В этом году компания JP Rocket Engines (шт. Юта) запустила ракету с «измененным, коммерчески доступным нежидкостным (по-видимому, твердотопливным) ракетным двигателем, переделанным в «аэроспайк»».

Легкие носители для американских военных

И. Черный. «Новости космонавтики»

В декабре Управление перспективных исследований Министерства обороны DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) и Военно-воздушные силы США выдали контракты на начало разработки программы FALCON (Force Application and Launch from CONTinental United States – «Применение силы и запуск [оружия] из континентальной части Соединенных Штатов»), включающей две части:

❶ к 2010 г. должна быть готова малая ракета-носитель SLV (Small Launch Vehicle) для запуска маневрирующих гиперзвуковых боеприпасов CAV (Common Aero Vehicles);

❷ к 2025 г. ожидается появление много-разового носителя с гиперзвуковой маршевой скоростью HCV (Hypersonic Cruise Vehicle), который сможет доставить обычное (неядерное) оружие с американской территории в любую точку земного шара в пределах двух часов. Система должна взлетать с ВПП, достигать скорости $M=8$ и нести груз в 5400 кг, включая CAV, торпеды, бомбы малого калибра и другие боеприпасы.

«Система [FALCON] освободила бы американские войска от необходимости наличия передовых баз, позволила бы быстро реагировать на угрозу дестабилизации или враждебных действий со стороны недружественных стран или террористических организаций», – говорится в требованиях по программе, выданных DARPA. Программой также предусматривается разработать недорогую систему запуска малых спутников «по запросу».



Как утверждают разработчики, РН фирмы SpaceX уже готова

Для выполнения первой фазы (требования к системам SLV) было отобрано девять подрядчиков.

Один из них – Exquadrum Inc., небольшая фирма с обширным опытом работ в области коммерческого и военного космоса. Название Exquadrum можно перевести как «Сняв шоры» или «За рамками обыденности». Среди правительственных заказчиков фирмы – ВВС США,

Корпус морской пехоты, Управление противоракетной обороны, Управление перспективных исследований Министерства обороны и Управление по уменьшению военной угрозы (Defense Threat Reduction Agency).

Основатели компании – Кевин Махаффи (Kevin Mahaffy) и Эрик Шмидт (Eric Schmidt) разработали свой подход к программе, основанный на более чем 20-летнем опыте работы в подразделении ракетных двигателей Научно-исследовательской лаборатории ВВС на авиабазе Эдвардс. Exquadrum предложила систему под названием FALCON Kestrel, оснащенную гибридным ракетным двигателем (ГРД; горючее – твердый каучук, окислитель – жидкий кислород).

27 ноября DARPA и ВВС выдали Exquadrum контракт на первую фазу программы FALCON. Второй подрядчик – Space Exploration Technologies (SpaceX) разрабатывает семейство РН с уменьшенной стоимостью и увеличенной надежностью. Орбитальная ракета этой фирмы имеет две ступени, оснащенные ЖРД.

Расположенная в Эль-Сегундо, шт. Калифорния, компания SpaceX – уже третья по счету фирма, основанная Элоном Маском (Elon Musk). До этого известный бизнесмен основал ведущую мировую электронную систему платежей PayPal и стал самым крупным ее акционером; в 2002 г. она была продана гигантскому интернет-аукциону eBay за 1.5 млрд \$.

Третий подрядчик – маленькая инновационная компания Environmental Aero-science corporation (EAc). Ее корни лежат в мире любительской/экспериментальной ракетной техники. EAc специализируется на разработке, изготовлении и испытаниях инновационных ГРД, использующих окислы азота и жидкий кислород для тактических ракет и малых орбитальных РН.

EAc также работала по небольшому правительственному контракту с соплами внешнего расширения типа «азерспайк». Такие сопла обеспечивают высотную компенсацию и автоматическую коррекцию степени расширения, что делает их чрезвычайно полезными для зондирующих ракет наземного запуска. Было выполнено несколько проверочных испытаний с использованием РДТТ; цель дальнейших работ – применить полученные результаты к ГРД.

EAc объединилась с Exquadrum и Cesaroni Technology Inc. (CTI), чтобы предложить свой проект ГРД, который соответствует требованиям к конструкции РН FALCON. Kestrel сможет поднимать 1000 фунтов (454 кг) на низкую орбиту при стоимости запуска менее 5 млн \$.

Научно-исследовательская лаборатория ВВС США также предоставила фирме EAc контракт на разработку микро-РН MuLV (Micro Launch Vehicle). MuLV позиционируется как доступная система запуска, которая сможет выводить на низкую околоземную орбиту полезные грузы массой 160–540 кг (350–1200 фунтов). В основе проекта – гибридный двигатель с турбонасосной системой подачи тягой 30000 фунтов (13.6 тс), используемый, чтобы понизить затраты на разработку.



Легкие носители семейства SLV (FALCON) для американских ВВС будут делать малоизвестные фирмы

В связи с этим представляет интерес следующий факт. Специалисты, занимающиеся анализом концепций ракетно-космической техники, уже не раз отмечали, что все попытки создания легкой экономичной РН в западном мире оканчиваются провалом (если не считать РН Scout, созданную в США в начале 1960-х годов и эксплуатировавшуюся до появления крылатой РН Pegasus).

В конце 1990-х NASA инициизировало проект легкого носителя воздушного запуска Bantam со спасаемой первой ступенью, предназначенного для запуска микро-спутников. Однако Bantam стал лишь технической проработкой, не оставив ни прототипа, ни даже концепции. По проекту не было выдано ни одного контракта...

Интересно, что в этих работах принимал участие известный авиаконструктор Берт Рутан (Burt Rutan). Его фирма Scaled Composites протестировала некоторые технологии, включая буксировку моделей первых ступеней за автомобилем и за быстроходным катером. По словам Рутана, ни его компания, ни кто-либо из других подрядчиков программы Bantam не удовлетворил требования NASA по стоимости.

Эксперты считают, что простоты конструкции недостаточно, чтобы носитель малых спутников был экономически выгодным.

В ближайшей перспективе прогнозируется развитие перехватчиков, созданных на базе РН Taurus/Pegasus, которые также могут быть носителями малых спутников. Если изделия для противоракетной обороны будут штамповаться «как сосиски» (по выражению Хрущева), часть затрат на малые РН может быть перенесена на них.

Таким образом американская аэрокосмическая индустрия (в первую очередь, ее военное крыло) исследует возможности, в т.ч. нетрадиционные, снижения затрат на выведение объектов в космическое пространство, небезосновательно полагая, что позитивное решение данной проблемы позволит ей удерживать лидирующие позиции в этой важной сфере высоких технологий.

По материалам Spacedaily News и пресс-релизам фирм SpaceX, EAc и Exquadrum Inc.

Огневые испытания индийского ЖРД

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

5 декабря специалисты Индийской организации по космическим исследованиям ISRO (Indian Space Research Organization) приступили к ресурсным испытаниям отечественного криогенного ЖРД, предназначенного для установки на третью ступень РН для запуска геостационарных спутников GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle). Индийский ЖРД создан на базе российского КВД-1 (11Д56М); он имеет регенеративное охлаждение, одну основную камеру сгорания тягой 7.1 тс и две рулевые, по 0.2 тс тяги каждая. Система подачи топлива – турбонасосная. Индийская криогенная ступень CUS (Cryogenic Upper Stage), предназначенная для замены российского криогенного блока КВРБ, который используется в современной конфигурации GSLV, заправляется 11 т жидкого кислорода и 2 т жидкого водорода.

Двигатель испытывается в летной комплектации, которая впервые будет использована в полете GSLV весной 2004 г. Первый прожиг длительностью примерно 16 мин (1000 сек) прошел безупречно в Центре разработки жидкостных двигательных установок LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre) в Махендрагири, шт. Тамилнаду. Штатная продолжительность работы двигателя в полете – примерно

12 мин (720 сек). До получения «сертификата на летную годность» планируется на трех экземплярах ЖРД наработать в общей сложности 6000 сек.



«Это большой успех. Я никогда не сомневался в его достижении и счастлив, что это произошло теперь, – говорит Ракеш Шарма (Rakesh Sharma), первый индийский космонавт, слетавший в 1984 г. в космос на советском космическом корабле «Союз». По словам Шармы, эта технология критически важна для запуска человека на Луну, который Индия планирует осуществить до 2015 г.

Всего несколько стран, включая США, Францию, Китай, Россию и Индию, обладают подобной технологией.

Индийские разработчики криогенных ЖРД потребовали настойчивости и гибкости. В 1992 г. Россия согласилась передать Индии криогенную технологию, но под давлением США отменила свое решение (после того, как Москва поставила свою подпись под документами режима нераспространения ракетных технологий, Вашингтон возразил против данной сделки с Индией, опасаясь потенциальной возможности использования технологии при создании МБР). Позже Россия согласилась продать Индии готовые разгонные блоки с криогенными ЖРД, не передавая технологию.

Параллельно Индия разрабатывала отечественную криогенную технологию и в 2001 г. провела нескольких огневых стендовых испытаний, которые позволили определить пути совершенствования ЖРД.

По материалам ISRO и сообщению агентства Associated Press от 5 декабря 2003 г.

Новый композитный водородный бак

И.Черный. «Новости космонавтики»

22 декабря 2003 г. группа инженеров Northrop Grumman и Центра космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) продемонстрировали новый бак жидкого водорода, изготовленный из композиционных материалов (КМ).

Жидкий водород – исключительно энергоемкое, но крайне летучее криогенное горючее, применяемое в паре с жидким кислородом в ЖРД. Большинство материалов при температуре его хранения охрупчиваются. Из-за малого размера молекул жидкий водород может просачиваться через самые крошечные отверстия. (Напомним, что именно проблемы с топливным баком из КМ привели к закрытию программы разработки одноступенчатого носителя X-33 Venture-Star для NASA (НК №5, 2001, с.50-51).)

Испытания проводились 22 ноября в Центре Маршалла в рамках программы NASA «Технология транспортных космических систем следующего поколения» NGLT (Next Generation Launch Technology). Предполагалось заполнить жидким водородом бак диаметром 1.82 м и длиной 4.58 м, а затем подвергнуть его осевой нагрузке и внутреннему давлению 8.5 кгс/см², чтобы имитировать напряжения, которые испытывает ракета при запуске. Испытуемый образ представлял собой модель бака (в масштабе 1:4), проектируемого для концепции многоразового носителя (диаметр 8.38 м и длина 24.4 м).

В течение следующих 9 месяцев специалисты примерно 40 раз заполняют бак, приложат к нему внутреннюю и внешнюю нагрузку, а затем сольют горючее, для того чтобы продемонстрировать герметичность конструкции при криогенных температурах и возможность ее многократного использования.

По словам Тода Палма (Tod Palm), руководителя проекта композитного бака на фирме Northrop Grumman, успех группы зиждется на новом подходе к изготовлению обечайки, использованием вторичного пленочного барьера для предотвращения просачивания жидкого водорода через стенку бака и инновационном проекте перфорированного сотового наполнителя, который гарантирует безопасность экипажа, поскольку водород, который может просочиться через пленочный барьер и стенку бака (что представляется маловероятным), дренируется в космос.

Работа Northrop Grumman по криогенным топливным бакам для NASA выполняется в рамках трехлетнего контракта по программе NGLT, начатого в июне 2001 г. Общая стоимость контракта – примерно 30 млн \$. Эти деньги пошли на создание стойких к просачиванию криобаков, разработку и отработку новых производственных процессов, которые позволят изготавливать большие емкости из КМ без автоклава, и проектирование т.н. «конформных» баков, встраиваемых в конструкцию одноступенчатого орбитального носителя.

По материалам пресс-релиза Northrop Grumman

Федерации космонавтики России – четверть века

5 декабря в своем офисе в НПО «Техномаш» Федерация космонавтики России на очередном пленуме отметила свой юбилей скромным торжественным собранием. Президент ФКР дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт В.В.Коваленок рассказал о достижениях Федерации за прошедшие годы. Он также обрисовал перспективы Федерации, в т.ч. по получению ею международного статуса после возможного приема зарубежных коллективных членов из стран СНГ и других. В.Коваленок вручил награды Федерации ветеранам – конструкторам и испытателям космической техники, в частности космонавтам П.Поповичу, А.Березовому, В.Полякову и Ю.Лончакову. Затем выступил президент Академии космонавтики России им. К.Э.Циолковского В.П.Сенкевич, он вручил награды Академии активным членам ФКР. Завершился пленум выступлениями ветеранов – основоположников Федерации, а также фуршетом.

Наша справка. Федерация космонавтики СССР (России с декабря 1991 г.) была образована 5 декабря 1978 г. на базе Комитета космонавтики ДОСААФ СССР. Ее председателем был избран дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт, генерал-майор А.В.Филиппенко. Затем ФК СССР (России) возглавляли космонавты Н.Н.Рукавишников (1980–1999 гг.) Г.С.Титов (1999–2000 гг.), В.В.Коваленок (2001 г. – н.в.). За это время состоялось три съезда Федерации. В настоящее время Федерация объединяет более 330 организаций 59 регионов России. – И.И.

«Союзы-2» полетят с Байконура

О. Урусов

специально для «Новостей космонавтики»
Фото автора

Начиная с середины текущего десятилетия ракету-носитель «Союз-У» постепенно заменит новая российская разработка «Союз-2». Этот носитель будет стартовать с космодрома Плесецк, с французского космодрома Куру и с Байконура. Работы в Плесецке идут уже более двух лет, договор о запусках с Куру недавно подписан, а на космодроме Байконур в ноябре началось создание инфраструктуры для новой ракеты космического назначения. Эксплуатация ракеты-носителя на трех разных космодромах позволит наиболее эффективно использовать ее потенциал, выбирая для каждой конкретной полезной нагрузки наиболее выгодный вариант выведения в космос.

Для проведения пусков РН «Союз-2» с космодрома Байконур будет использоваться стартовый комплекс на площадке №31. Здесь же, в монтажно-испытательном корпусе (МИК) будет развернуто рабочее место, предстоит дооборудовать и измерительные пункты космодрома для приема траекторной и телеметрической информации с новой ракеты.



Руководители ОКБ «Вымпел»: В.М.Григорьев – начальник ЦЭИИ ОКБ «Вымпел», Д.К. Драгун – генеральный конструктор и генеральный директор ОКБ «Вымпел», О.С.Галкин – первый заместитель генерального конструктора, В.И.Нефедов – первый заместитель генерального конструктора и генерального директора ОКБ «Вымпел»

и космической техники, но впервые в качестве генерального заказчика-застройщика.

Так как рабочее место для подготовки ракеты-носителя «Союз-2» будет развернуто в МИК №40 на площадке №31 космодрома Байконур, где сейчас

проходят подготовку к запуску и РН «Союз-У» и «Союз-ФГ», то для проверки систем РН «Союз», которые не подвергаются модернизации, будет использоваться старая аппаратура, а для новых систем необходимо смонтировать пульты с проверочным оборудованием и проложить коммуникации. Несколько помещений МИКа будут отделаны для размещения иностранных специалистов – предполагается, что имен-

но Starsem станет одной из основных компаний, обеспечивающих «Союз-2» полезными нагрузками.

ОКБ «Вымпел» предстоит демонтировать старые пульты в помещениях монтажно-испытательного корпуса, которые будут использоваться по программе, прове-

сти капитальный ремонт МИКа, смонтировать новое оборудование и провести его наладку. Планируется, что все пусконаладочные работы будут завершены к середине 2005 г.

Центр испытаний ОКБ «Вымпел» на Байконуре возглавляет В.М.Григорьев, который считает, что, несмотря на жесткие сроки создания рабочего места для «Союза-2», они вполне реальны: «Времени для раскачки у нас нет, так что пришлось, не ожидая решения всех формальных вопросов, начинать демонтаж оборудования и ремонт в монтажно-испытательном корпусе. Работать нужно качественно, экономно и быстро. Демонтаж мы рассчитываем закончить к концу 2003 г., а с самого начала 2004 г. начнем ремонтные и строительно-монтажные работы».

В том, что работы идут полным ходом, мы убедились 18 ноября, в день проведения установочного совещания по реконструкции. Многие помещения уже освобождены от старого оснащения, ведется их ремонт. Свежей краской сияет зал МИКа. Параллельно составляются ведомости дефектации и разрабатывается документация на монтаж аппаратуры и прокладку кабелей.

Ожидается, что первые деньги для программы «Союз-2» на Байконур из Росавиакосмоса поступят в I квартале 2004 г. Пока ОКБ «Вымпел» для выполнения работ выделяет средства, заработанные предприятием на коммерческом космосе. Всего на модернизацию МИКа для «Союза-2» намечено потратить 40 млн руб.

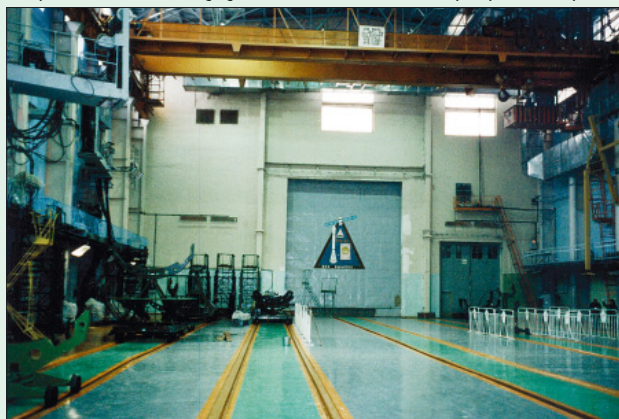
Во 2-й половине 2004 г. предполагается начать монтаж оборудования рабочего места под РН «Союз-2», параллельно в это же время будут идти работы по модернизации стартового комплекса на площадке №31, с тем чтобы с середины 2005 г. с Байконура уже можно было производить пуски новой ракеты.



Монтажно-испытательный корпус пл. 31

Поскольку наиболее трудоемким и длительным по времени является развертывание рабочего места для подготовки ракеты-носителя, именно с этих работ и началось создание комплекса для РН «Союз-2» на Байконуре. Еще в августе был подписан договор, согласно которому генеральным заказчиком-застройщиком по реконструкции монтажно-испытательного корпуса по новой программе определено ОКБ «Вымпел».

«Для нашего предприятия это и большое доверие со стороны Росавиакосмоса, и большая ответственность, – говорит Д.К. Драгун, генеральный директор и генеральный конструктор ОКБ «Вымпел». – Более 40 лет наше КБ участвует в создании технических и стартовых комплексов для ракетной



Зал МИКа: здесь будет собираться и проходить подготовку к запуску «Союз-2»

Сообщения

⇨ Правительство Российской Федерации своим постановлением от 6 декабря 2003 г. №740 фактически отменило специальный порядок расходования средств, полученных за услуги с использованием космических систем и комплексов Вооруженных Сил Российской Федерации. Этот порядок был установлен постановлением Правительства РФ от 8 апреля 1999 г. №394 и предусматривал, что полученные денежные средства учитываются в полном объеме в доходах федерального бюджета и направляются на возмещение затрат, связанных с оказанием этих услуг, поддержание и развитие космических систем и комплексов ВС РФ, финансирование мероприятий по реформированию ВС РФ и решение социальных проблем военнослужащих (сверх сумм, утвержденных в федеральном бюджете для Министерства обороны Российской Федерации). Теперь соответствующий пункт постановления №394 изложен так: «Установить, что денежные средства, полученные за оказанные в соответствии с пунктом 1 настоящего постановления услуги, учитываются и используются в порядке, установленном законодательством Российской Федерации». – П.П.



Перестройка на космодромах: Канаверал, Ванденберг и новые ракеты

И. Черный. «Новости космонавтики»

10 декабря на стартовом комплексе LC-37 станции ВВС «Мыс Канаверал» (шт. Флорида, восточное побережье США) состоялась выкатка собранной ракеты Delta 4 Heavy без полезного груза (ПГ) и головного обтекателя в горизонтальном положении из ангара на стартовую площадку, где ее установили вертикально с помощью гидравлической подъемной платформы. С ракетой, стоящей в таком положении 7 месяцев до старта (который намечен на 3 июля 2004 г.), будет проведена серия тестов на совместимость с наземным оборудованием, ряд электроиспытаний и настройка системы кондиционирования ПГ.

После этого начнутся тренировки наземного персонала по заправке РН компонентами криогенного топлива – сначала лишь с загрузкой баков окислителя жидким кислородом, а потом и с заправкой баков горючего жидким водородом.

«Как только мы извлечем из наземных тренировок всю необходимую информацию, мы перейдем к «мокрому прогону» (Wet Dress Rehearsal, WDR), – говорит Дэн Коллинз (Dan Collins), менеджер программы Delta на фирме Boeing. – Все операции будут в точности соответствовать дню запуска. До этого мы планируем выполнить четыре тренировочных заправки, за ходом которых будет следить целый набор отличной измерительной аппаратуры. Последняя покажет, как носитель реагирует на заправку одновременно трех блоков СВС, – а это будет впервые».

До сих пор Delta 4 летала только в базовой конфигурации Medium с двумя ступенями. За прошедшие 12 месяцев состоялась

три запуска, и все они были успешными. От «базовой» модели тяжелый вариант отличается весьма существенно. Фактически это три базовых блока СВС ракеты Delta 4 Medium, которые были смонтированы вместе внутри семиэтажного Здания горизонтальной сборки HIF (Horizontal Integration Facility), после чего с использованием прецизионной лазерной системы выравнивания к ним была добавлена верхняя ступень.

«Впервые также будет заправляться пятиметровый вариант верхней ступени, – добавляет Коллинз. – Мы запустили три «Дельты-4», и в каждом случае имели место некие вариации процесса заправки. Теперь же мы будем иметь дело с гораздо более сложной системой, поведение которой невозможно описать просто на основе ранее проведенных работ. Можно сказать, что мы будем работать с совершенно другим носителем».

По расчетам, Delta 4 Heavy сможет вывести на переходную к геостационарной орбиту ПГ массой 13,15 т, а на низкую околоземную орбиту – 22,68 т.

Во время своего первого старта ракета Delta 4 Heavy должна вывести в космос лишь макет спутника. Этот запуск финансируется ВВС США. Если все пройдет успешно, то это же ведомство доверит Delta 4 Heavy вывод на орбиту тяжелого разведывательного спутника. Ну а в дальнейшем, возможно, эта ракета будет выводить в космос пи-

лотируемый корабль нового поколения OSP (Orbital Space Plane), который должен будет заменить шаттлы при доставке астронавтов на МКС и обратно.

Коллинз добавил, что обзор РН Delta 4 Heavy проводят одновременно три организации – фирма Boeing, ВВС и Национальное разведывательное управление (National Reconnaissance Office, NRO) – правительственное ведомство, которое в США отвечает за проектирование и эксплуатацию разведывательных КА и станет первым пользователем тяжелого варианта ракеты.

Первыми реальными грузами, которые предстоит запустить на тяжелой «Дельте» в 2005 г. с мыса Канаверал, будут спутник системы раннего предупреждения о ракетном нападении и секретный аппарат NRO.

По словам Дэна Коллинза, «запуск тяжелой ракеты, вероятно, даст фирме Boeing преимущества, когда будет решаться вопрос о создании нового корабля OSP. Однако эксперты полагают, что запуск космоплана возможен и на более простом и относительно более безопасном (теоретически) носителе, например Atlas 5 «пятысотой» серии компании Lockheed Martin. Обе компании обговаривают с NASA требования к OSP и ожидают, когда агентство официально выпустит «запрос предложений» на космоплан (Request for Proposal for the Space Plane).

Критический анализ проектных решений систем должен быть закончен в январе 2004 г., как заявила представитель NASA Ким Ньютон (Kim Newton) в Центре космических полетов имени Маршалла.

Тяжелый вариант РН Atlas 5, разработанный компанией Lockheed Martin также в рамках концепции EELV, будет готов к III кварталу 2006 г., сказала представитель компании Lockheed Martin Джули Эндрюс (Julie Andrews).

На стартовом комплексе, расположенном на авиабазе ВВС Ванденберг (шт. Калифорния, западное побережье США), сразу после запуска Atlas-2AS (2 декабря) наземные службы начали подготовку к переделке восточного стартового стола Космического пускового комплекса SLC-3E (Space Launch Complex 3-East) в обеспечение полетов Atlas 5.



Транспортировка ракеты Delta 4 Heavy

По проекту стоимостью 200 млн \$ будут модернизированы существующие мобильная башня обслуживания и кабель-заправочная мачта на стартовом столе; к ним будут добавлены неподвижная стартовая платформа и расширены газоводы. «Мы предполагаем закончить всю работу за год и перейти затем к этапу освоения реального носителя», – говорит Джим Спонник (Jim Spornick), вице-президент программы Atlas в компании Lockheed Martin.

Первый шаг – обследование существующего канала, отводящего газы от стартовой ракеты, и удаление отслужившего оборудования из мобильной башни обслуживания, которая «охватывает» ракету на стартовом столе. Поскольку Atlas 5 имеет большой диаметр корпуса, часть платформ доступа предстоит демонтировать, а часть – переделать. Кроме того, предстоит примерно на 30 футов (10 м) нарастить высоту 20-этажной мобильной башни обслуживания.

«Вначале мы не были уверены, что существующая башня выдержит дополнительную высоту и массу установленных сверху конструкций», – говорит Спонник. – По первоначальной концепции предполагалось встроить новую секцию в основание башни, отогнав последнюю на некоторое расстояние от стартовой площадки. Но после детального анализа проекта мы обнаружили существенные запасы прочности и долговечности конструкции. В результате было решено наращивать башню сверху, установив 30-футовую вставку».

Имеющийся внутри башни 20-тонный подъемный кран, использующийся для подъема ступеней PH и ПГ в период предстартовой подготовки, будет заменен 60-тонным краном, более подходящим для крупногабаритного «Атласа-5».

На мысе Канаверал ступени Atlas 5 интегрируются в вертикальном положении на мобильной платформе в Здании вертикальной сборки (Vertical Integration Facility, VIF), а уже затем PH вывозится на старт за несколько часов перед пуском. На авиабазе Ванденберг будет применена обычная (для США) концепция: ракета будет собираться непосредственно на стартовом столе комплекса SLC 3-E.

Для сохранения подобию комплексов SLC 3-E также будет содержать стационарную стартовую платформу.

«Имея другой способ удержания PH, она будет весьма похожа на нашу мобильную платформу (на мысе Канаверал), включая все те же самые интерфейсы подключения к носителю», – говорит Спонник. – Непосредственно в ракетах никаких различий не будет. Одни и те же носители смогут летать с любого побережья США».

Мобильная башня обслуживания на мысе Канаверал имеет в верхней части мачту, через которую гибкие

трубопроводы, рукава и электрокабели соединяются с ракетой.

На базе Ванденберг существующая кабель-заправочная мачта соответствующим образом будет изменена. Среди других модификаций можно назвать увеличение пропускной способности системы заправки, в которую добавлен бак хранения жидкого кислорода емкостью 44 тыс галлонов, переделку пламяотражателя и расширение канала газовада для сопряжения с мощным российским двигателем РД-180 и пятью твердотопливными ускорителями.

Помимо работ на комплексе №41 мыса Канаверал, компания Lockheed Martin получила опыт перестройки других стартовых сооружений. В середине 1990-х годов SLC 3-E был обновлен под PH Atlas 2AS, а к 2000 г. комплекс №36В на мысе Канаверал был приспособлен для запуска PH Atlas 3.

Перестройку комплекса SLC 3-E осуществляет фирма Hensel Phelps; она же дала новую жизнь объектам для «Атласа-5» на мысе Канаверал.

BBC предполагают провести пять пусков Atlas 5 с западного побережья: четыре с секретными грузами NRO и один с военным метеоспутником. Первый полет ракеты «400-й серии» намечен на 2005 г.

В конце 1990-х, отметив малое число запусков с Западного побережья, компания Lockheed Martin отказалась от планов строительства стартового комплекса для PH Atlas 5 на авиабазе Ванденберг. Это дало конкуренту по программе EELV – компании Boeing – гораздо больше шансов для ракеты Delta 4.

Однако в 2003 г. BBC наложили на компанию Boeing санкции за неправомерное использование документов, принадлежащих корпорации Lockheed Martin. Санкции привели к тому, что два запуска с Ванденберга, первоначально намеченные на «Дельту-4», перешли к «Атласу-5»; кроме того, Lockheed Martin были переданы еще три запуска.

Boeing восстановил Космический пусковой комплекс SLC-6 на авиабазе Ванденберг (так и не использованный старт для PH Titan 3М и системы Space Shuttle) с той целью, чтобы он служил базой для PH Delta 4. В планах BBC остались три запуска Delta 4 с этого комплекса, включая два аппарата для NRO и один военный метеоспутник.

Источники: Florida Today и Spaceflight Now



Евгений Александрович Фролов
21 октября 1927 – 23 декабря 2003

23 декабря 2003 г. на 77-м году жизни скоропостижно скончался Евгений Александрович Фролов – лауреат Ленинской премии, бывший кадровый работник РКК «Энергия» им. С.П.Королева, один из первых ведущих конструкторов по пилотируемым кораблям «Восток» и «Восход».

Е.А.Фролов – один из тех, кто работал под руководством С.П.Королева над созданием первых отечественных пилотируемых кораблей и провожал в полет первых советских космонавтов.

Евгений Александрович начал свою трудовую деятельность в ОКБ-1 после окончания МАИ имени С.Орджоникидзе в 1953 г. Работал в конструкторском и проектно-отделах, участвуя в создании изделий и их испытаниях. Был ведущим конструктором первых пилотируемых кораблей «Восток» и «Восход», начальником отдела, обеспечивавшего испытания первых орбитальных станций «Салют».

В период 1977–1988 гг. он работал заместителем главного редактора Главной редакции информации Центрального телевидения, заместителем директора телевизионного технического Центра Гостелерадио СССР, а затем продолжил работу на предприятии.

Е.А.Фролов награжден Ленинской премией, орденами Трудового Красного Знамени, «Знак почета» и многими медалями, в т.ч. Академии наук СССР за участие в подготовке полетов Ю.А.Гагарина, П.И.Беляева и А.А.Леонова.

Сообщения

⇨ Наблюдения на европейских КА Cluster и американском аппарате IMAGE позволяют сделать вывод, что во время полярных сияний энергичные частицы солнечного ветра проникают к Земле через «прорехи» в земном магнитном поле, которые могут открываться на несколько часов, а не на считанные минуты, как считалось ранее. Размеры таких областей, где магнитное поле солнечного ветра и земное имеют противоположные направления, могут достигать 1000 км и более. Результаты исследований опубликованы группой д-ра Харалда Фрея (Harald Frey) в Nature за 4 декабря 2003 г. – П.П.

⇨ Компания Boeing подвела итоги поставок гражданской и военной продукции за 2003 год. Всего выпущено четыре PH Delta 2, две PH Delta 4 и четыре КА, из них один в 4-м квартале. – П.П.

Космический бюджет России – 2004

И.Лисов. «Новости космонавтики»

23 декабря 2003 г. Президент РФ В.В.Путин подписал Закон «О федеральном бюджете на 2004 год» (№186-ФЗ), который был принят Государственной Думой 28 ноября и одобрен Советом Федерации 10 декабря.

Закон предусматривает существенное увеличение финансирования раздела 24 «Исследование и использование космического пространства» (с 9.15 до 12.00 млрд руб, т.е. на 31%) и еще более серьезный прирост бюджета Росавиакосмоса (с 14.90 до 23.03 млрд руб, т.е. на 54.5%).

Во втором случае прирост отчасти обусловлен изменением структуры бюджета – появлением у Росавиакосмоса большого подраздела «Реализация международных обязательств в сфере военно-технического сотрудничества» на 3599.5 млн руб. По среднегодовому прогнозируемому курсу 31.3 руб/\$, использованному при составлении бюджета, эта сумма в точности равна 115 млн \$ – ежегодной арендной плате за использование комплекса «Байконур», предусмотренной российско-казахстанским соглашением 1994 г. Ранее распорядителем этих средств являлось Министерство финансов РФ.

В остальном структура расходов на «гражданский» космос в 2004 г. будет такой же, как и в 2003 г. (НК №2, 2003, с.66). Как и в 2002 и 2003 г., бюджетом предусмотрено финансирование двух гражданских

онная система» и в меньшем объеме – еще четыре ФЦП.

Средства на ФКП проводятся как по 24-му разделу «Исследование и использование космического пространства», так и по другим разделам бюджетной классификации, главным образом по разделу 6 «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу» (т.н. «научное сопровождение» ФКП) и разделу 7 «Промышленность, энергетика и строительство».

Существенно увеличены расходы на господдержку космической деятельности (на 41.2%), причем весь прирост приходится на закупку серийной техники (на 69.0%), а целевая статья расходов «Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры» третий год остается на неизменном уровне. По НИОКР в области космической деятельности сумма увеличена с 6.63 до 8.44 млрд руб, или на 27.3%. Впервые выделяются реальные капиталовложения в рамках ФКП. Они возросли в 11 раз, с 102.5 до 1106.7 млн руб.

Единственной подпрограммой в составе Федеральной космической программы (ФКП) на 2001–2005 гг., которая финансируется отдельной строкой, остается Международная космическая станция. МКС в 2004 г. получит 6.378 млрд руб и, как и в 2003 г., большая часть средств (4.728 млрд руб) идет через раздел 24 и меньшая часть (1.650 млрд руб) – через раздел 6. Для сравнения: на 2003 г. первоначально было запланировано 4.028 млрд (при потребности 6.800 млрд руб), а распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2003 г. №1747 эта сумма была увеличена до 5.528 млрд руб.

Помимо обеспечения функционирования МКС и связанных с ней полетов пилотируемых и грузовых кораблей, основными направлениями космической деятельности в рамках ФКП в 2004 г. будут:

- прикладное использование космического пространства с помощью автоматических космических аппаратов связи, вещания, ретрансляции, дистанционного зондирования Земли, координатно-временного обеспечения, проведение фундаментальных космических исследований, в т.ч. участие в международных проектах;
- базовые технологии, включая работы по обеспечению эксплуатации средств выведения, объектов космической инфраструктуры и средств управления космическими аппаратами.

В ФЦП «Глобальная навигационная система» сумма на закупки серийной техники увеличена с 804 до 1431 млн руб, а сумма на НИОКР (741 млн руб) осталась неизменной. Общая сумма на эту программу соответствует заданной на 2004 г. паспортом ФЦП (1738.4 млн руб) с поправкой на инфляцию за 3 года.

Об объеме финансирования конкретных проектов можно судить по плану запусков на 2003–2004 гг., объявленному Ю.Н.Коптевым на заседании Правительства 3 апреля. В нем – пять запусков КА связи

Долги гражданскому космосу

Предусмотренный постановлением Правительства РФ от 30 марта 2000 г. №288 объем финансирования ФКП в ценах 2000 г. составлял: на 2001 г. – 8376 млн руб, на 2002 г. – 8720 млн руб и на трехлетний период 2003–2005 гг. – 29000 млн руб. Как заявил на заседании Правительства РФ 3 апреля 2003 г. генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев, фактически выделенный объем финансирования программы за 2001–2002 гг. с учетом инфляции составил 61.1% от утвержденного объема. Общее же недофинансирование в текущих ценах каждого года составило 8545.4 млн руб, сказал Ю.Н.Коптев.

Постановлением Правительства РФ от 20 августа 2001 г. №587 об утверждении ФЦП «Глобальная навигационная система» был предусмотрен следующий объем госбюджетного финансирования в ценах 2001 г.: на 2002 г. – 1999.4 млн руб, на 2003 г. – 1918.1 млн руб и на период 2004–2006 гг. – 5086.33 млн руб (в т.ч. в 2004 г. – 1738.4 млн руб). Как сообщил Ю.Н.Коптев, за 2002 г. недофинансирование составило 438.9 млн руб в текущих ценах.

Эта же тенденция, сказал руководитель Росавиакосмоса, сохраняется и в 2003 г., в котором недофинансирование составит (в ценах 2003 г.): по ФКП – 6794.3 млн руб и по ФЦП «Глобальная навигационная система» – 985.3 млн руб. Напомним, что эти числа были названы до решения о дополнительном выделении 1500 млн руб в 2003 г. на работы по МКС.

типа «Экспресс-АМ» (3300.0 млн руб) и «Голец-М» (150.0 млн руб), запуски трех КА дистанционного зондирования Земли («Ресурс-ДК» – 615.0 млн руб, «Монитор-Э» и «Сич-1М» – 149.9 млн руб), 14 запусков КА по программе МКС (всего 11882.9 млн руб), запуски трех блоков по три навигационных КА в каждом по программе «Глонасс» (4953.7 млн руб) и запуск КА «Фотон-М» (650.0 млн руб) для проведения технологических исследований в условиях космоса.

Доля Росавиакосмоса в расходах федерального бюджета в 2004 г. ожидается на уровне 0.87% (23.034 из 2659.447 млрд руб) и будет выше, чем в «рекордном» 2002 г. (0.69%). По курсу 31.3 руб/\$ годовая программа Росавиакосмоса соответствует 735.9 млн \$, что приблизительно в 21 раз меньше ожидаемого бюджета NASA США на 2004 ф.г.

Динамика средств, выделявшихся на Росавиакосмос и на 24-й раздел бюджетной классификации в 1998–2004 гг., представлена в таблице 1.

В таблице 2 приведена последовательная разбивка бюджета Росавиакосмоса по разделам, подразделам, целевым статьям

По сообщению Главного управления федерального казначейства Минфина РФ, в декабре 2003 г. на раздел федерального бюджета «Исследование и использование космического пространства» было выделено 1571.3 млн руб. Всего за 12 месяцев финансирование составило 9151.3 млн руб, что составляет 100% годового бюджета с включением дополнительных средств на МКС, или 119.60% от первоначально утвержденной суммы.

Табл. 1. Динамика утвержденного бюджета Росавиакосмоса и сумм по разделу 24 «Исследование и использование космического пространства» (тыс руб)

Год	Росавиакосмос	24-й раздел (утверждено)	24-й раздел (исполнение)	24-й раздел (процент)	Примечание
1998	3682772.0	3670357.0	1685333	45.9	
1999	2988346.2	2976276.0	3214629	108.0	
2000	4167116.1	3429700.0	4315960	125.8	
	5994367.5	4740357.1	4315960	91.0	1
2001	8837438.5	5690893.6	6970183	122.5	2
2002	13391424.6	9742000.0	9739272	100.0	
2003	14904943.1	9151300.0	9151300	100.0	3
2004	23033915.8	12001300.0	-	-	

1) Бюджет 2000 г. в новых параметрах, установленных Федеральным законом №145-ФЗ от 25.12.2000.

2) С включением 1100 млн руб из дополнительных доходов бюджета.

3) С включением 1500 млн руб из дополнительных доходов бюджета, выделенных на МКС распоряжением Правительства РФ №1747 от 01.12.2003.

(несекретных) космических программ – Федеральной космической программы (ФКП; НК №12, 2000) и Федеральной целевой программы (ФЦП) «Глобальная навигационная система» (НК №11, 2001). На первую из них утверждено 13687.6, а на вторую 2227.5 млн руб, что в сумме дает 15915.1 млн руб. На 2003 г. было утверждено (включая дополнительное финансирование МКС) 9937.5 млн руб и 1563.0 млн руб соответственно.

Росавиакосмос помимо ФКП будет целиком финансировать ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года», на 50.5% – ФЦП «Глобальная навига-

Табл. 2. Постатейная разбивка бюджета Росавиакосмоса на 2004 г.

Код бюджетной классификации	Направление расходов	Сумма, тыс руб			
		2001	2002	2003	2004
	Российское авиационно-космическое агентство, всего	8837438.5	13391424.6	14904943.1	23033915.8
01	Государственное управление и местное самоуправление	29753.9	43334.6	48823.1	54704.5
01.03	Функционирование исполнительных органов государственной власти	29753.9	43334.6	48823.1	54704.5
01.03.037	Центральный аппарат	29753.9	43334.6	48823.1	54704.5
01.03.037.027	Денежное содержание аппарата	21141.1	30367.5	31449.2	33973.4
01.03.037.029	Расходы на содержание аппарата	8612.8	12967.1	17373.9	20731.1
24	Исследование и использование космического пространства	5690893.6	8777690.0	8310300.0	10954300.0
24.01	Государственная поддержка космической деятельности	1353506.6	2259660.0	2104000.0	3024900.0
24.01.660	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы»	753506.6	1720000.0	1720000.0	2132400.0
24.01.660.195	Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры	509206.6	995000.0	995000.0	995000.0
24.01.660.644	Закупки серийной космической техники в рамках ФЦП	244300.0	725000.0	725000.0	1137400.0
24.01.662	ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)»	600000.0	539660.0	384000.0	892500.0
24.01.662.746	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	600000.0	539660.0	384000.0	892500.0
24.02	НИОКР в области космической деятельности	4337387.0	6518030.0	6206300.0	7929400.0
24.02.651	ФКП «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2002–2004 годы»	-	30000.0	-	-
24.02.651.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	30000.0	-	-
24.02.660	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы»	4337387.0	6365000.0	5886300.0	7696900.0
24.02.660.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	4337387.0	6365000.0	1858300.0	2968900.0
24.02.660.191	Проведение НИОКР в рамках Федеральной космической программы России на 2001–2005 годы по Международной космической станции	-	-	4028000.0	4728000.0
24.02.662	ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)»	-	123030.0	320000.0	232500.0
24.02.662.746	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	-	123030.0	320000.0	232500.0
06	Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу	838291.0	2714000.0	5274700.0	5776720.0
06.02	Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса	838291.0	2714000.0	5274700.0	5776720.0
06.02.660	Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы	838291.0	-	2228700.0	2751570.0
06.02.660.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	838291.0	-	728700.0	1101570.0
06.02.660.191	Проведение НИОКР в рамках Федеральной космической программы России на 2001–2005 годы по Международной космической станции	-	-	1500000.0	1650000.0
06.02.663	ФЦП «Национальная технологическая база на 2002–2006 годы»	-	54500.0	54500.0	54500.0
06.02.663.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	54500.0	54500.0	54500.0
06.02.664	ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года»	-	2650000.0	2982000.0	2960200.0
06.02.664.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	2650000.0	2982000.0	2960200.0
06.02.670	ФЦП «Электронная Россия на 2002–2010 годы»	-	9500.0	9500.0	10450.0
06.02.670.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	9500.0	9500.0	10450.0
07	Промышленность, энергетика и строительство	2278500.0	1851400.0	1253270.0	2510800.0
07.05	Другие отрасли промышленности	20000.0	-	-	-
07.05.302	Государственная поддержка отраслей промышленности	20000.0	-	-	-
07.05.302.397	Прочие расходы, не отнесенные к другим видам расходов*	20000.0	-	-	-
07.07	Строительство, архитектура	2258500.0	1851400.0	1253270.0	2510800.0
07.07.315	Государственные капитальные вложения по специальным министерствам и ведомствам	2258500.0	1407600.0	820500.0	1106900.0
07.07.315.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	2258500.0	1407600.0	820500.0	1106900.0
07.07.633	ФЦП «Жилище» на 2002–2010 годы	-	-	-	2000.0
07.07.633.760	Мероприятия по обеспечению жильем отдельных категорий граждан	-	-	-	2000.0
07.07.660	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы»	-	103000.0	102500.0	1106700.0
07.07.660.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	103000.0	102500.0	1106700.0
07.07.663	ФЦП «Национальная технологическая база на 2002–2006 годы»	-	40000.0	81770.0	76000.0
07.07.663.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	40000.0	81770.0	76000.0
07.07.664	ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года»	-	119500.0	11800.0	102200.0
07.07.664.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	119500.0	11800.0	102200.0
07.07.665	ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 годы)»	-	181300.0	126000.0	113000.0
07.07.665.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	181300.0	126000.0	113000.0
07.07.670	Федеральная целевая программа «Электронная Россия на 2002–2010 годы»	-	5000.0	4500.0	4000.0
07.07.670.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	5000.0	4500.0	4000.0
03	Международная деятельность	-	-	17850.0	3616641.3
03.04	Международные культурные, научные и информационные связи	-	-	17850.0	17141.3
03.04.125	Расходы на международные культурные, научные и информационные связи	-	-	17850.0	17141.3
03.04.125.050	Участие в международных конференциях	-	-	17850.0	17141.3
03.06	Реализация международных обязательств в сфере военно-технического сотрудничества	-	-	-	3599500.0
03.06.133	Выполнение международных обязательств в сфере ВТС	-	-	-	3599500.0
03.06.133.060	Расходы по реализации международных обязательств в сфере ВТС	-	-	-	3599500.0
22	Утилизация и ликвидация вооружений, включая выполнение международных договоров	-	-	-	120750.0
22.01	Утилизация и ликвидация вооружений по международным договорам	-	-	-	120750.0
22.01.490	Утилизация и ликвидация стратегических наступательных вооружений по международным договорам	-	-	-	120750.0
22.01.490.370	НИОКР в целях ликвидации и утилизации вооружений	-	-	-	32300.0
22.01.490.372	Инспекционная деятельность и другие расходы	-	-	-	88450.0

* В рамках Президентской программы «Развитие гражданской авиационной техники России» (1993–2001).

расходов и видам расходов (четыре позиции кода бюджетной классификации). Для сравнения приведены также данные утвержденных бюджетов на 2001, 2002 и 2003 г. (с включением расходов из дополнительных доходов бюджета).

В таблице 3 отражено распределение средств Росавиакосмоса между семью федеральными программами, в которых это агентство участвует.

В таблицах 4 и 5 показана структура ФЦП «Глобальная навигационная система» на 2004 г. и распределение средств между ведомствами-исполнителями. Структура Федеральной космической программы отдельно не приводится, так как она полностью отражена в таблице 2.

Наконец, в таблице 6 просуммированы данные по распорядителям средств 24-го раздела бюджетной классификации.

Как и в 2003 г., Государственная Дума не утверждала в составе бюджета список объектов, финансируемых в рамках Федеральной адресной инвестиционной программы. В закон о бюджете включена лишь ее общая стоимость – 64091.0 млн руб, а определение перечня объектов и распределение этих средств по проектам оставлено за Правительством РФ.

Города

Статьей 54 и приложением 15 установлены дотации на текущие расходы, субвенции на отселение, на капитальные расходы и на программы развития, перечисляемые в бюджеты закрытых административно-территориальных объединений (ЗАТО), включая Мирный (космодром Плесецк), Знаменск (полигон Капустин Яр), Углергорск (космодром Свободный) и Краснознаменск (Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами им. Г.С.Титова). В общей сложности на эти цели бюджетом предусмотрено 1278.9 млн руб (табл. 7), которые проходят по разделу «Финансовая помощь бюджетам других уровней». Распорядителем этих средств является Министерство финансов.

В отличие от предшествующих лет, дотации и субвенции городу Байконуру бюджетом не предусмотрены. Статья 58 предлагает городской администрации покрыть расходы городского бюджета, оцениваемые в 1387308 тыс руб, за счет остатков средств городского бюджета на 1 января 2004 г. (867934 тыс руб) и за счет налогов и сборов (519374 тыс руб). Администрации города Байконура разрешено за счет средств бюджета города направить в 2004 г. на финансирование капитальных вложений 170443 тыс руб и на финансирование расходов на отселение 138900 тыс руб.

В рамках ФЦП «Жилище» 6400 тыс руб выделено на подпрограмму «Обеспечение жильем граждан Российской Федерации, подлежащих отселению с комплекса «Байконур»».

Кредиты и гарантии

Приложение 25 к бюджету (Программа государственных внутренних заимствований) предусматривает предоставление в

Табл. 3. Федеральные программы, финансируемые и софинансируемые Росавиакосмосом в 2004 г.

Программа	Доля в бюджете Росавиакосмоса		Всего на программу, тыс руб	Доля Росавиакосмоса в программе, %
	тыс руб.	%		
660. Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы	13687570.0	75.48	13687570.0	100.00
664. Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года	3062400.0	16.89	3062400.0	100.00
662. Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)	1125000.0	6.20	2227500.0	50.51
663. Национальная технологическая база на 2002–2006 годы	130500.0	0.72	1520800.0	8.58
665. Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 годы)	113000.0	0.62	2395300.0	4.72
670. Электронная Россия на 2002–2010 годы	14450.0	0.08	1692550.0	0.85
633. Жилище на 2002–2010 годы	2000.0	0.01	12688354.0	0.00
Всего	18134920.0	100.00	-	-

Табл. 4. Структура ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)» в 2004 г.

Направление расходов	Сумма	Исполнитель
ФЦП в целом	2227500.0	
07. Промышленность, энергетика и строительство	55500.0	
07.05. Другие отрасли промышленности	20000.0	
07.05.747. Подпрограмма «Внедрение и использование спутниковых навигационных систем в интересах транспорта»	16000.0	Минтранс РФ
07.05.748. Подпрограмма «Использование спутниковых навигационных систем для геодезического обеспечения территории России»	4000.0	Роскартография
07.07. Строительство, архитектура	35500.0	
07.07.748. Подпрограмма «Использование спутниковых навигационных систем для геодезического обеспечения территории России»	35500.0	Роскартография
24. Исследование и использование космического пространства	2172000.0	
24.01. Государственная поддержка космической деятельности	1431000.0	
24.01.746. Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	1431000.0	
в том числе:		
24.02. НИОКР в области космической деятельности	538500.0	Минобороны РФ
24.02.746. Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	892500.0	Росавиакосмос
в том числе:		
24.02.747. Подпрограмма «Внедрение и использование спутниковых навигационных систем в интересах транспорта»	741000.0	
24.02.748. Подпрограмма «Использование спутниковых навигационных систем для геодезического обеспечения территории России»	507500.0	
24.02.749. Подпрограмма «Разработка, подготовка производства, изготовление навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей»	275000.0	Минобороны РФ
24.02.750. Подпрограмма «Обеспечение использования спутниковых навигационных систем в интересах специальных потребителей»	232500.0	Росавиакосмос
24.02.747. Подпрограмма «Внедрение и использование спутниковых навигационных систем в интересах транспорта»	20000.0	Минтранс РФ
24.02.748. Подпрограмма «Использование спутниковых навигационных систем для геодезического обеспечения территории России»	5000.0	Роскартография
24.02.749. Подпрограмма «Разработка, подготовка производства, изготовление навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей»	121000.0	РАСУ
24.02.750. Подпрограмма «Обеспечение использования спутниковых навигационных систем в интересах специальных потребителей»	87500.0	Минобороны РФ

Табл. 5. Распределение средств между исполнителями ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 гг.)» в 2004 г.

Ведомство	Сумма	Доля, %
Российское авиационно-космическое агентство	1125000.0	50.51
Министерство обороны РФ	901000.0	40.45
Российское агентство по системам управления	121000.0	5.43
Министерство транспорта РФ	36000.0	1.62
Федеральная служба геодезии и картографии России	44500.0	2.00
Всего	2227500.0	100.00

Табл. 6. Распорядители средств 24-го раздела бюджетной классификации

Ведомство	Сумма расходов в 2004 г.		
	Господдержка	НИОКР	Всего
Росавиакосмос	3024900.0	7929400.0	10954300.0
Минобороны РФ	538500.0	362500.0	901000.0
РАСУ	-	121000.0	121000.0
Минтранс РФ	-	20000.0	20000.0
Роскартография	-	5000.0	5000.0
Всего	3563400.0	8437900.0	12001300.0

Табл. 7. Финансирование «космических» городов, тыс руб

Наименование ЗАТО	Дотации на текущие расходы	Субвенции					Итого
		на детские пособия	на возмещение льгот	на отселение	на капитальные вложения	на программы развития	
г. Знаменск (Астраханская обл.)	140858	5260	3111	45166	49610	17413	261418
г. Краснознаменск (Московская обл.)	145586	4400	12703	-	322147	34891	519727
г. Мирный (Архангельская обл.)	114818	4500	5929	90135	88303	29972	333657
пос. Углерок (Амурская обл.)	85860	1273	1530	3800	58635	13000	164098
Итого	487122	15433	23273	139101	518695	95276	1278900

2004 г. гарантий на сумму 3000.0 млн руб в качестве государственной поддержки создания национальной системы подвижной (мобильной) спутниковой связи «Садко».

Приложение 26 (Программа государственных внешних заимствований) предусматривает предоставление в 2004 г. гарантий от некоммерческих рисков под гарантии МБРР по проекту «Наземный старт» (модернизация космического комплекса «Зенит» для осуществления последующих запусков космических аппаратов с космо-

дрома «Байконур»). Общий объем гарантийных операций по проекту составляет 50.0 млн \$, прогнозный объем выдаваемых в 2004 г. гарантий – 30.0 млн \$, сумма потенциальных обязательств в 2004 г. – 4.4 млн \$.

Статья 63 предписывает Правительству РФ обеспечить возмещение из федерального бюджета организациям связи части затрат на оплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях в 2001–2003 гг., на обеспечение финансирования разработки и изготовления космических аппаратов серии «Экспресс» в пределах средств, предусмотренных по разделу «Транспорт, связь и информатика» функциональной классификации расходов бюджетов Российской Федера-

Прохождение бюджета

Проект бюджета на 2004 г. был внесен Правительством РФ 26 августа (НК №10, 2003), принят Госдумой в четырех последовательных чтениях 19 сентября, 15 октября, 21 и 28 ноября. 10 декабря законопроект был одобрен Советом Федерации.

За время рассмотрения проекта бюджета в Думе к его космической части не была принята ни одна поправка. Собственно, и обсуждалась-то ровно одна: 21 ноября – поправка С.Н.Гвоздевой о предоставлении ГКНПЦ имени М.В.Хруничева возможности взять кредит в 600 млн руб под гарантии правительства для создания в установленные сроки космического ракетного комплекса «Ангара». В ее обоснование Светлана Николаевна сообщила, что в настоящее время фактическое финансирование программы из всех источников составляет около 10%, и это создает реальную угрозу срыва директивных сроков начала летных испытаний комплекса. От имени правительства Т.А.Голикова заявила, что, во-первых, проект «Ангара» в приоритетном порядке финансируется и по 24-му разделу, и по разделу «Национальная оборона», а во-вторых, в 24-м разделе не предусмотрена возможность субсидирования процентных ставок. Поправка не была принята.

Изменилась, однако, представленная на утверждение общая сумма для Росавиакосмоса – 18833665.8 тыс руб. Перед 3-м чтением сюда были, во-первых, перенесены 3599.5 млн руб на аренду Байконура, во-вторых, добавлено 500.0 млн руб на целевую статью 06.02.664 «Развитие гражданской авиационной техники», в-третьих, срезано 20.0 млн руб с целевой статьи 07.07.315 «Государственные капитальные вложения по специальным министерствам и ведомствам», и, в-четвертых, добавлен раздел 22 «Утилизация и ликвидация вооружений» со 120.75 млн руб.

Сообщения

✧ Постановлением Правительства РФ №801 от 31 декабря 2003 г. восстановлено финансирование из федерального бюджета через Минобороны РФ окладов за звания действительного члена и члена-корреспондента Российской академии ракетных и артиллерийских наук и отменено постановление №355 от 29 марта 1999 г., предусматривавшее выплату окладов «за счет источников финансирования деятельности Академии, предусмотренных ее уставом». – П.П.

✧ Указом Президента РФ от 8 декабря 2003 г. №1453 за большой вклад в разработку и создание специальной техники и многолетний добросовестный труд орденом «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени награжден генеральный директор ФГУП «Государственное машиностроительное КБ «Радауга» имени А.Я.Березняка» Владимир Николаевич Трусов. – П.П.

✧ Распоряжением Президента РФ от 20 декабря 2003 г. №608-рп организован Оргкомитет по проведению года Российской Федерации в Республике Казахстан. В составе этого комитета – летчик-космонавт, член московского отделения казахской национально-культурной автономии Т.А.Мусабаев. – П.П.

ции. В пояснительной записке к проекту бюджета указывается, что речь идет о компенсации (400.0 млн руб) части процентной ставки по кредиту, полученному ФГУП «Космическая связь» в Сбергательном банке России.

Статья 155 предписывает Правительству РФ с учетом итогов проведенной в 2003 г. инвентаризации расходов и объемов незавершенного производства по созданию многоразовой космической системы «Энергия-Буран» определить порядок утилизации и (или) дальнейшего использования основных фондов и научно-технической продукции.

arianespace: ТЯЖЕЛЫЙ ГОД, НОВЫЕ НАДЕЖДЫ

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Компания Arianespace в последних числах декабря подвела итоги своей деятельности в 2003 г. Год оказался для Arianespace очень тяжелым. Было выполнено лишь четыре пуска РН Ariane, которые вывели на орбиты семь КА и одну АМС. Первый из этих пусков стал последним для достоянного семейства РН Ariane 4. Это самый низкий показатель с 1987 г., когда еще не начались полеты даже РН Ariane 4 и Arianespace эксплуатировал РН Ariane 2 и -3.

№ полета	Дата пуска	РН	Полезная нагрузка
V159	15.02.2003	Ariane 44L	KA Intelsat 907
V160	09.04.2003	Ariane 5G L514	KA Insat 3A, KA Galaxy 12
V161	11.06.2003	Ariane 5G L515	KA Oplis and Defence C1, KA BSAT 2c
V162	27.09.2003	Ariane 5G L516	KA Insat 3E, KA e-Bird, АМС SMART-1

Стоит напомнить, что, по планам Arianespace годичной давности, в 2003 г. планировалось выполнить 5–6 пусков РН Ariane 5, которые должны были вывести на орбиты до 9–10 КА и АМС. На 2004 г. тогда Arianespace планировал еще 5–6 пусков Ariane 5. Но в январе–марте шла работа аварийной комиссии по расследованию причин гибели РН Ariane 5ECA 11 декабря 2002 г. Из-за этого пришлось отложить на год запуск с помощью РН Ariane 5G+ европейской АМС Rosetta с посадочным зондом Roland. А потом начались переносы пусков из-за неготовности полезных грузов. Так, планировавшийся еще на июль запуск малой европейской АМС SMART-1 задержался на 3 месяца: на космодром Куру никак не прибывали КА Insat 3E и e-Bird, которые были основной полезной нагрузкой в миссии V162.

При пуске сентябрьского Ariane 5G ожидалось, что до конца 2003 г. будет выполнен еще как минимум один старт: первый пуск модернизированной РН Ariane 5G+ намечался тогда на конец ноября. Носитель должен был вывести на геопереходную орбиту КА SatMex 6 (он же – Morelos 4, он же – Solidaridad 1R), принадлежащий мексиканской компании Satelites Mexicanos S.A. de C.V. Однако производство и этого КА задержалось – и пуск «переполз» на 2004 г.; впрочем, так же, как и ожидавшиеся в 2003 г. запуски КА Anik F2, Syracuse IIIA или DirecTV 7S. Контракт на запуск последнего из них затем был передан по соглашению с компанией Boeing ее дочерней фирме Sea Launch. Правда, компания Arianespace могла утешиться тем, что спад в области коммерческих запусков произошел не только у нее, а и у остальных игроков рынка – американских и российских компаний.

Чтобы как-то поддержать «европейское детище», 27 мая на совещании «космических» министров стран ЕКА были приняты решения по реорганизации сектора производства РН Ariane 5, восстановлению ее конкурентоспособности и возобновлению полетов Ariane 5 ECA. Европейские страны выделили 403 млн евро на различные направления программы Ariane 5. Кроме того, в Европе появился единый поставщик РН этого семейства – компания EADS Space Transportation. Вслед за этим Arianespace подписала с EADS

ST соглашение о заказе 30 РН семейства Ariane на период до 2009 г.

На финише 2003 г. Arianespace смогла еще неплохо подсластить себе «горький год». В течение 18–19 декабря компания объявила о подписании сразу трех контрактов на предоставление пусковых услуг.

18 декабря генеральный директор Eumetsat Тиллманн Мор (Tillmann Mohr) и президент Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) подписали контракт на запуск на РН Ariane 5 метеорологического спутника MSG 3. Собственно, в получении

Arianespace этого контракта как раз никто не сомневался: все свои семь предыдущих метеоспутников Eumetsat выводил только с помощью европейских РН. Запуск КА MSG 2 на

Ariane 5 запланирован на 1-й квартал 2005 г., а MSG 3 – на первую половину аж 2009 г. MSG 3 изготавит канское отделение Alcatel Space. Масса КА при запуске составит около 2000 кг. Спутник будет иметь 12 каналов наблюдения и сможет передавать глобальные изображения Земли для прогнозирования метеобстановки каждые 15 минут.

В тот же день Alcatel Space объявил о подписании с Arianespace контракта на запуск в конце 2005 г. французского военного спутника связи Syracuse IIIB для Главной дирекции по вооружениям DGA. Syracuse IIIB – военный спутник связи третьего поколения, обеспечивающий спецсвязь в интересах МО Франции. Alcatel Space изготавит его на базе своей платформы Spacebus 3100. Стартовая масса КА составит приблизительно 3750 кг. Собственно, и этот контракт мог получить только Arianespace: запуск военных КА Франции на американских или российских РН невозможен.

Наконец, 19 декабря в Вашингтоне совместное предприятие XTAR, образованное американской компанией Loral Space & Communications (владеет 56% акций XTAR) и испанской HISDESAT S.A. (44% акций), объявило о заключении с Arianespace контракта на запуск КА XTAR-EUR на РН Ariane 5 ECA уже в начале 2-го квартала 2004 г. В настоящее время этот спутник проходит заключительные испытания на заводе Space System/Loral (SS/L) в Пало-Альто. Планируется, что уже в ближайшем июле после завершения орбитальных испытаний КА сможет предоставлять услуги связи в X-диапазоне правительственным пользователям в Соединенных Штатах, Испании и других дружественных и союзнических странах. Спутник должен работать в точке 29° в.д., охватив своими лучами зону от Восточной Атлантики до Юго-Восточной Азии. Он изготавлен SS/L на базе платформы 1300 и будет нести 12 широкополосных и мощных транспондеров X-диапазона.

Сообщив об этих трех новых контрактах, Arianespace объявил, что, несмотря на спад на мировом рынке коммерческих пусковых услуг, компания остается лидером в своей области и контролирует более 50% рынка. В 2003 г., невзирая на жестокую конкуренцию, Arianespace смогла выиграть в откры-

тых тендерах восемь из 17 контрактов. Кроме того, Arianespace с удовлетворением отметил успех совместного с Россией предприятия

Starsem, заполучившего в 2003 г. контракт на запуск европейской АМС Venus Express. В результате Arianespace на начало 2004 г. имеет в своем портфеле контакты на запуск 33 КА, а Starsem – трех КА.

Arianespace считает, что 2004 г. должен стать для нее значительно более успешным. Запланировано до 6 пусков Ariane 5. Первый старт назначен на 26 февраля. Это будет отмененная год назад миссия V158 по запуску АМС Rosetta. РН Ariane 5G+ (L517) выведет ее на траекторию, обеспечивающую в августе 2014 г. встречу с кометой 67P/Чурюмова-Герасименко.

В марте Arianespace планирует выполнить с помощью РН Ariane 5G+ (L518) многократно откладывавшуюся миссию V163 с КА SatMex 6. Кроме того, в 1-м полугодии возможен запуск с помощью РН этого же типа КА iPSTAR 1, Insat 4A и Inmarsat IV, а в середине года – АМС-13.

Arianespace возобновит в 2004 г. пуски и более мощной РН Ariane 5 ECA. Ее второй по счету пуск ожидается в июне. Первоначально планировалось, что этот пуск будет квалификационным с макетом полезной нагрузки. Однако теперь, когда компания XTAR решила рискнуть и поставить на Ariane 5 ECA свой КА XTAR-EUR, носитель будет нести уменьшенный габаритно-весовой макет и реальный спутник. Учитывая повышенный риск при выведении в испытательном пуске, стоимость запуска XTAR-EUR была существенно ниже. Не совсем понятны, правда, теперь финансовые аспекты этого пуска. Ведь в мае 2003 г. ЕКА выделило на проведение квалификационного пуска Ariane 5 ECA 185 млн евро (в ценах 2003 ф.г.). Эта сумма складывалась из 130 млн евро на производство РН и 55 млн евро на обеспечение запуска и другие затраты. Теперь контракт с XTAR погасил часть этой суммы.

На 27 сентября ЕКА наметило запуск с помощью РН Ariane 5G+ первого грузового автоматического корабля ATV для снабжения МКС. Кроме того, во 2-й половине 2004 г., согласно ранее подписанным соглашениям, должны были бы состояться запуски на РН Ariane 5 спутников Star One C1, АМС-15, Helios IIA, SpainSat, Galaxy 5R (он же PAS Light 3) и Syracuse IIIA. Что из этих полезных грузов все-таки будет произведено в намеченные сроки, пока не известно.

А 2004 г. начался для компании Arianespace вполне удачно: 7 января она объявила о заключении с японской корпорацией Japan Satellite Systems Inc. (JSAT) контракта на запуск КА JSAT-9 в конце 2005 г. Контакт предусматривает опцион на запуск еще одного КА корпорации JSAT. Выступая на первой в новом году пресс-конференции, глава Arianespace Ле Галль заявил: «Мы рады, что 21 из 29 японских КА связи были запущены Arianespace. Это лишний раз демонстрирует ту роль, которую наша компания играет на мировом рынке пусковых услуг».

По материалам Arianespace, Eumetsat, Alcatel Space и XTAR

Новое руководство ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

В.Поletaева, И.Извеков.

«Новости космонавтики»

Фото «ЦСКБ-Прогресс»

24 декабря генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев посетил ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и официально представил коллективу нового генерального директора Александра Николаевича Кирилина, назначенного на эту должность приказом №621 еще в сентябре.

Дело в том, что в середине прошлого года генеральный директор – генеральный конструктор «ЦСКБ-Прогресс» Дмитрий Ильич Козлов в силу возраста и состояния здоровья принял решение «уйти в запас», а свою должность в дальнейшем разделить между двумя людьми. В результате конкурса генеральным директором был назначен А.Н.Кирилин, бывший директор завода «Прогресс».



Александр Николаевич Кирилин

Главным конструктором в ближайшее время должен быть назначен Геннадий Петрович Аншаков, бывший заместитель Д.И.Козлова. Сам же Дмитрий Ильич стал почетным генеральным конструктором.

На торжественном собрании Ю.Н.Коптев прежде всего отметил заслуги Д.И.Козлова: «...Сегодня еще раз мы выражаем ему глубочайшую благодарность за все, что он

Наша справка

За 60 с лишним лет на заводе «Прогресс» было всего шесть директоров: А.Т.Третьяков (1941–1944), В.Я.Литвинов (1944–1962), А.Т.Абрамов (1962–1966), А.Я.Леньков (1966–1980), А.А.Чижов (1980–1996) и А.Н.Кирилин (1996–2003). Становление космического машиностроения на заводе связано с работой Д.И.Козлова; в феврале 1958 г. он возглавил серийный отдел, который вел на заводе производство МБР Р-7. Затем отдел выделился из структуры завода и был преобразован сначала в филиал королевского ОКБ-1, а в 1974 г. – в ЦСКБ. Все эти годы КБ возглавлял Д.И.Козлов.

В 1996 г. завод «Прогресс» и ЦСКБ объединились в Ракетно-космический центр, которым до сентября 2003 г. беспрерывно руководил Д.И.Козлов.

сделал для нашей Родины, для нашей космонавтики, для наших Вооруженных сил и для становления вашего коллектива.

Дмитрий Ильич – счастливый человек, который, по существу, от начала становления практической космонавтики был непосредственным участником всех тех величайших событий, которые имели место в жизни нашей страны и каждого из нас. Он многие годы входит в число ведущих руководителей нашей отрасли, обеспечивших создание техники, благодаря которой наша страна стала великой космической державой. Спасибо Вам, Дмитрий Ильич, за все, что Вы сделали! Мы очень рассчитываем, что нам предстоит еще много лет работать вместе».

Далее глава Росавиакосмоса обосновал необходимость разделения должностей генерального директора и генерального конструктора: «Объем работ и объем задач, которые стоят перед Центром, – и научно-технических, и производственно-хозяйственных, – таков, что, с точки зрения руководства деятельностью, целесообразно определенные функции управления предприятием, ориентированные на производственную деятельность, возложить на генерального директора. А весь процесс проведения опытно-конструкторских работ, творческих научно-технических заделов – на этом следует сосредоточить усилия главного конструктора. Подобный опыт у нас есть. В Москве десять лет назад был создан Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева. Там тоже мощнейшее КБ, мощнейший завод, и они работают именно по такой схеме. В ближайшие дни будет утверждена структурная схема и оформлены соответствующие документы».

В своем выступлении Юрий Коптев подвел итог уходящего года и поставил задачи на будущее:

«2003 год для ракетно-космической промышленности России был достаточно благополучным. В этом году руководством страны были приняты дополнительные решения о необходимости увеличения объемов финан-



Геннадий Петрович Аншаков



Дмитрий Ильич Козлов

сирования отрасли. Другими словами, те заверения, которые регулярно звучали в выступлениях и президента, и премьер-министра, и руководителей нашего парламента, из области поддержки моральной переходят в область конкретной материальной поддержки. В 2004 г. у нас на 3 млрд руб увеличивается финансирование. 600 миллионов направлены вашему Центру, чтобы у вас была возможность несколько поправить финансовые взаимоотношения со всеми региональными налоговыми структурами и т.д.

В 2003 г. сделано пять запусков в рамках пилотируемой программы. Мы находимся в тяжелейшем положении после январской аварии американского многоразового корабля «Колумбия». Поэтому, к сожалению, и следующий год России придется в одиночку обеспечивать жизнедеятельность Международной космической станции. Это огромная нагрузка. Вам предстоит провести в 2004 г. минимум пять, а скорее всего, шесть, запусков для МКС.

По следующему году у нас есть некий прирост объема производства по федеральной космической программе, сохранены объемы по государственному оборонному заказу.

Несколько дней назад закончил работу последний спутник «Дон», и, к сожалению, сегодня у великой космической державы России нет на орбите ни одного комплекса видовой разведки. Это крайне неблагоприятная ситуация.

На следующий год мы все вместе поставили задачу запустить новый спутник – «Ресурс-ДК». Недавно прошла коллегия Росавиакосмоса, посвященная этому вопросу. Сегодня мы побывали в цехе и имели возможность посмотреть, как обстоят дела, здесь, на месте.

Есть очень серьезная динамика, но впереди еще огромный объем работ. Сохраняются вопросы по обеспечению ресурсами, но я думаю, что мы найдем те решения, которые позволят вам завершить опытно-конструкторские работы и провести запуск.



Ю.Коптев заявил, что вся продукция российской ракетно-космической промышленности соответствует примерно 1.5 млрд \$, а численность персонала вместе с внеагентской кооперацией составляет 270 тыс человек.

В европейской космической промышленности занято менее 40 тыс человек, но продукцию они выпускают на 6.5 млрд \$. При этом разница в зарплатах достигает 20 раз.

Параллельно в Центре идет очень серьезная работа, связанная с глубокой модернизацией ракеты Р-7, по теме «Русь». Это ракеты-носители «Союз-2-1А» и «Союз-2-1Б». Мы ставим задачу провести первый пуск по программе летных испытаний до конца 2004 г. То есть, мы с вами обязаны завершить все работы, связанные с наземной экспериментальной отработкой и созданием первого летного изделия – «Союз-2-1А». Запуском и отработкой этой машины мы по существу доказываем жизнеспособность совершенно новой системы управления. Вместе с тем еще больше усилий потребует этап «1Б», связанный с разработкой и использованием нового двигателя третьей ступени. Этап «1Б» даст возможность на 15–18% увеличить грузоподъемность ракеты.

Новый модернизированный «Союз» – это базовая машина, с которой мы во многом связываем перспективу международного сотрудничества, особенно в свете тех решений и соглашений, которые подписаны по запускам «Союзов» из Куру на 10 лет. Минимальная программа, которая сегодня обсуждается, – это три-четыре коммерческих пуска в год. Первый пуск ориентировочно намечен на конец 2006 г. Значит, не так много времени у нас с вами осталось – всего 3 года. Но даже этот период должен принести в Россию, и в первую очередь в ваш Центр и в ва-

шу кооперацию, около 700 млн долларов. Мы понимаем, что это очень неплохой добавок к средствам, которые поступят в рамках наших государственных программ... Безусловно, вы понимаете, что не все рукоплещут по поводу этого нового проекта. Есть у нас очень мощные оппоненты, которые воспользуются любой возможностью, любыми недочетами, с которыми мы можем столкнуться...

В Росавиакосмосе продолжается обсуждение других проектов, в которых задействована Самара.

Я не хочу лукавить. Как это ни печально для ракетно-космической отрасли, той ситуации, в которой мы жили 20 лет назад, в силу объективных обстоятельств уже не будет. Тогда вы делали в год по 45–50 ракет «Союз», 25–30 космических аппаратов и выполняли на такую же сумму опытные работы.

В 1989 г. расходы СССР на космос составляли почти 10 млрд долларов. А если мы сложим бюджетные назначения 2004 г. в рамках двух программ – гражданской и военной, мы по этим двум программам вместе получим объем госзаказа менее 700 млн долларов. То есть, сегодня государственный заказ на космическую технику сократился в 13 раз!

Да, мы будем и впредь добиваться увеличения внимания к нашей отрасли, и вы видите, что за последние три года есть определенная динамика в финансировании Федеральной космической программы. В среднем сегодня по ракетно-космической отрасли (у нас свыше 100 предприятий) загрузка по мощностям (производственные площади у нас практически не уменьшились) составляет примерно 35%. Загрузка по производственным возможностям, которая определяется количеством производственных рабочих на предприятии, в среднем по отрасли составляет примерно 65–68%. При этом за последние 11 лет мы потеряли 40–45% численности персонала. Я не могу сказать, что это очень плохо, потому что у нас и сегодня сохраняется избыточная численность для тех объемов работ, которые реально просматриваются на ближайшую перспективу.

Я прилетел в Самару из Казани. Там мы посетили три завода – вертолетный, двигательный и авиационный. Ни один из этих заводов не имеет госзаказов! Хотите верить, хотите – нет. И все три предприятия неплохо живут. Допустим, вертолетный завод име-

Как сказал Ю.Коптев, в программу создания РН Ariane вложено 9 млрд \$ из бюджета стран ЕКА. При этом в 2002 г. из 12 сделанных пусков Ariane – 11 коммерческих.

ет в этом году объем производства такой же, как у вас. Они делают вертолеты Ми-17: 50–60 машин в год, в основном на экспорт.

Поэтому я большого секрета не открою, если скажу, что в любом случае сегодня без вашего, нашего присутствия на мировом рынке космических услуг очень трудно надеяться на благополучие любого коллектива. Тем более такого, как ваш, у которого есть все основания и возможности достойно присутствовать на этом рынке. И на это надо направить максимум усилий, подтвердить свою состоятельность, показать, что вы умеете.

У вас в активе шесть коммерческих пусков по программе Globalstar, два пуска для Европейского космического агентства, вывод на орбиту аппарата «Марс-Экспресс». И надо эту работу, безусловно, продолжать. От этого зависит не только решение стратегических вопросов, вопросов обеспечения безопасности государства, но и социальная защищенность людей.

Можно, конечно, рассчитывать на какие-то государственные заказы. Но мы видим, что у государства не так уж много возможностей. У вас имеются собственные резервы с точки зрения более полного использования потенциала Центра в продвижении своих достижений. Я, например, испытываю огромное удовлетворение каждый раз бывая в ваших цехах, которые производят товары народного потребления. Еще три года назад объем производства был меньше 100 млн [руб]. Сегодня он уже ушел за 400, а в следующем году будет уже 600. Это благородное направление.

И такая многогранная деятельность – залог успеха Центра. Я гарантирую: все, что будет зависеть от нашего агентства, – в рамках выбора направлений работ Центра, выбора тематики, поддержки, создания необходимых условий для всяких наших не только внутренних, но и внешних проектов – все это будет Росавиакосмосом обеспечено. Я убежден, что у Центра светлое будущее.

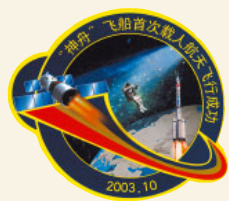
А.Н.Кирилин отметил достижения своего предприятия: «В 2003 г. мы практически впервые перешагнули по объему реализации рубеж в 5 млрд руб. Таким образом, объем реализации выпущенной продукции по отношению к 2002 г. превышен на 25%. На 2004 г. мы ставим задачу достичь общего объема реализации 6.5 млрд руб. Сегодня впервые за последние 7 лет мы выходим по 2003 г. на уровень загрузки в 100%. Мы очень серьезно прибавили и по ракетно-космической технике, и по товарам народного потребления, удалось добиться и коммерческих заказов. Это, в свою очередь, позволило решить ряд социальных вопросов.

Конечно, самый насущный вопрос для всех – это заработная плата. Да, сегодня она низка. По 2003 г. мы вышли на уровень средней заработной платы 5 тыс руб. Я обязуюсь с 1 апреля 2004 г. поднять среднюю зарплату на 20%, до 6 тыс руб.

Я даю слово, что Центр будет жить, и он должен жить достойно. Все, что было создано нашими руками, должно быть сохранено».



Ю.Коптев и руководство «ЦСКБ-Прогресс» в цехе производства РН «Союз»



О КИТАЙСКОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКЕ



В предыдущих номерах НК мы подробно рассказывали о первом пилотируемом полете китайского космонавта (НК №12, 2003 и др.). В редакцию поступило много вопросов о структуре китайской космической промышленности и о пилотируемой программе. Публикуемая ниже статья дает ответы на некоторые из них.

А.Родин

специально для «Новостей космонавтики»

Фундамент китайской космической пилотируемой отрасли, так же, как и ранее в Советском Союзе и США, закладывался при разработке межконтинентальных баллистических ракет. Именно в этих целях 8 октября 1956 г. в Пекине на территории военного санатория была создана секретная исследовательская академия, которую возглавил «отец» китайской ракетно-космической промышленности академик Цянь Сюэсэнь. В дальнейшем это учреждение получило наименование «Пятая исследовательская академия МО КНР», или в/ч 0038.

После освоения китайскими специалистами (при участии советских инструкторов) поставленных из СССР ракет Р-2 и разработки первой отечественной БР «Дунфан-1» («Восточный ветер») перед Цянь Сюэсэнем и возглавляемым им коллективом была поставлена задача на практике реализовать установку Мао Цзэдуна «Шагать по дороге двумя ногами». Имелась в виду разработка под руководством советских специалистов баллистических ракет в интересах национальной обороны («одна нога») и создание космических ракет-носителей, опираясь на собственные силы («другая нога»)...

24 апреля 1970 г. осуществлен запуск первого китайского ИСЗ «Дунфанхун-1» («Алеет Восток») на отечественном носителе. Вслед за этим естественной стала мысль о разработке китайского пилотируемого космического корабля.

В апреле 1971 г. в пекинской гостинице «Цзинси» собралось более 400 специали-

тов, представлявших около 80 различных китайских организаций. Хотя все специалисты были в штатском, обстановка секретности, сопровождавшая совещание, заставляла окружающих предположить, что речь идет об обсуждении вопросов государственной безопасности. На самом деле на повестке дня стояло создание программы китайской пилотируемой космонавтики, получившей по дате проведения совещания (71-й год 4-й месяц) наименование «Проект 714».

В заключение совещания участникам были предложены для дегустации образцы космической пищи: шоколад, крекер, куриный суп, а также традиционное китайское блюдо – слегка поджаренный рис с яйцом.



Чжан Циньвэй



Ван Юнчи

Проект 714 предусматривал в т.ч. создание космического корабля «Шугуан» («Рассвет»). В качестве прототипа был взят американский ПКК второго поколения «Джемини», состоящий из двух отсеков – служебного и агрегатного. Хотя в СССР и США к тому времени уже были созданы корабли третьего поколения «Союз» и «Аполлон», выбор пал именно на «Джемини», так как «Аполлон» был сориентирован на лунную программу, а катастрофа «Союза-1» в 1967 г. вызвала у китайских специалистов некоторый скептицизм относительно его надежности.

Однако сам «Шугуан» так и не вышел на этап практической реализации. Разгул в КНР «культурной революции», экономичес-

кая и технологическая отсталость страны, особенно в области электроники привели к тому, что в 1975 г. было принято решение о закрытии Проекта 714. «Шугуан-1» так и остался в эскизах. По словам премьер-министра Госсовета КНР Чжоу Эньлая, для Китая было важно решать проблемы на Земле, а не участвовать в космической гонке СССР и США. Более чем на 10 лет в КНР отказались от планов пилотируемого полета в космос.

Только в марте 1986 г., в рамках Государственной программы развития новых и высоких технологий (План 863), экспертной группой было организовано рассмотрение вопросов развития отечественной пилотируемой космонавтики. К октябрю 1988 г. на окончательное обсуждение были вынесены два проекта.

Первый предусматривал приоритетную разработку мощного носителя (способного вывести на орбиту 15–20 т) либо небольшого воздушно-космического самолета и орбитальной станции (первый этап ее создания предполагалось завершить к 2010 г.) и на основе этих технологий – осуществление пилотируемого полета. Второй проект предполагал модернизировать для целей пилотируемого полета уже имеющуюся ракету-носитель CZ-2E и с ее помощью запустить пилотируемый космический корабль примерно к 2000 г. Создание же орбитальной станции ставилось в качестве задачи уже следующего этапа.

В итоге рассмотрения проектов в конце июня 1991 г. было сформулировано следующее предложение: к концу XX века создать в КНР основы пилотируемой космонавтики и осуществить первый пилотируемый полет, а после 2010 г. вывести на орбиту китайскую орбитальную космическую станцию.

21 сентября 1992 г. на заседании высшего партийного органа КНР Постоянного комитета Политбюро ЦК КПК было решено приступить к осуществлению программы пилотируемой космонавтики КНР, предусматривающей три этапа:

① запуск в период до 2002 г. китайского космонавта на отечественном ПКК, выводимом отечественной ракетой-носителем;



Су Шуаннин



Гу Идун



Юань Цзяцзюнь



Ци Фажэнь



Хуан Чунъюань



Лю Чжушэн



Чжоу Цзяньпин

генерал-лейтенант Ху Шисян, руководитель Китайской национальной космической администрации Луань Эньцзе, президент Китайской корпорации космической науки и техники, на предприятиях которой разработаны и произведены ПКК и РН, Чжан Цинвэй.

Повседневное руководство программой пилотируемой космонавтики КНР осуществляется через специально созданную канцелярию, возглавляемую в настоящее время Се Минбао.

Все технические вопросы ходят в ведении генерального конструктора программы, выпускника МАИ, ученика В.П.Мишина, академика Ван Юнчжи.

Вся программа пилотируемой космонавтики КНР подразделяется на семь направлений, во главе которых стоят руководитель и генеральный конструктор.

К ним относятся:

① «Подготовка космонавта». Руководитель и генеральный конструктор – Су Шуаннин;

② «Прикладные системы». Руководитель и генеральный конструктор – Гу Идун, директор Исследовательского центра космической науки и ее использования Академии наук Китая;

③ «Космический корабль». Руководитель – Юань Цзяцзюнь,

президент Китайской академии космической техники; генеральный конструктор – Ци Фажэнь;

④ «Ракета-носитель CZ-2E». Руководитель – Хуан Чуньпин, генеральный конструктор – Лю Чжуншэн;

⑤ «Стартовый комплекс». Генеральный конструктор – Чжоу Цзяньпин, главный инженер космодрома Цзюцюань;

⑥ «Системы управления и контроля». Руководитель – Дун Дэ'и, директор Сианьского центра управления спутниками, генеральный конструктор – Юй Чжицзянь;

⑦ «Площадка приземления». Руководитель – Ся Чанфа, генеральный конструктор – Хоу Ин.

По материалам специального выпуска журнала «Чжунго хантянь», газет «Чжунго хантяньбао», «Цзефанцзюньбао» и «Кэцзи жибао»

② осуществление стыковки, выхода в открытый космос, запуск периодически посещаемой космической лаборатории;

③ создание и запуск орбитальной космической станции.

Оперативное руководство Проектом 921 (утвержден 9 месяца 21 числа) возглавлялось на китайских военных. Первым руководителем стал председатель Комитета оборонной науки, техники и промышленности (преобразованного впоследствии в Главное управление вооружений и военной техники – ГУВВТ НОАК) генерал-лейтенант Дин Хэнгао. А затем программу пилотируемой космонавтики КНР возглавляли последовательно начальники ГУВВТ НОАК генерал-полковники Цао Ганчуань (ныне министр обороны КНР) и Ли Цзинай (руководящий ею по настоящее время). В число заместителей Ли Цзиная входят заместитель начальника ГУВВТ НОАК



Юй Чжицзянь



Хоу Ин

МОДЕРНИЗАЦИЯ НАЗЕМНОГО СЕГМЕНТА ГПКС

А.Копик. «Новости космонавтики»

29 декабря ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) в техническом центре «Шаболовка» в Москве продемонстрировало журналистам в режиме реального времени процедуры по контролю и управлению бортовыми системами космического аппарата «Экспресс-АМ22» на этапе его выведения на геостационарную орбиту.

В Центре отображения ГПКС на большом экране можно было отслеживать получаемую со спутника телеметрическую информацию, а визуализация данных позволяла наблюдать за положением КА относительно Земли, отделением от разгонного блока, раскрытием солнечных батарей, а также процессом маневрирования аппарата после выхода на целевую орбиту.

Информация со спутника принималась тремя наземными станциями и передавалась в Центр управления полетами ГПКС.

ЦУП спутниковой группировки ГПКС и Центр отображения были запущены в эксплуатацию к запуску первого КА «Экспресс» серии АМ. До создания ЦУП «Шаболовка» управление спутниковой группировкой «Космической связи» осуществлялось из центра управления в г.Железногорске (Красноярский край). После выхода Постановления Правительства РФ о реализации Программы обновления отечественной спутниковой группировки было принято решение о создании наземного комплекса управления спутниками гражданского назначения с цен-

тром управления в техническом центре «Шаболовка». ЦУП Железногорска после работ по его модернизации и переоснащению стал резервным. Основной и резервный центры были построены на базе мощных современных сетевых и серверных решений IBM.

В настоящее время в Наземный комплекс управления (НКУ) ГПКС входят три центра космической связи (ЦКС). Первый центр – «Дубна» расположен в г.Дубна и контролирует западную часть группировки (орбитальные позиции с 14°з.д. по 90°в.д.), второй центр – «Железногорск» отвечает за работу восточной части (орбитальные позиции с 96°в.д. по 145°в.д.), третий расположен в г.Гусь-Хрустальный.

Центры управления НКУ объединены с измерительными пунктами (ИП) волоконно-оптическими и спутниковыми линиями связи. Одновременно с НКУ образована автоматизированная система мониторинга и орбитальных измерений (АСМИ). Она создана на базе измерительного оборудования и аппаратно-программного комплекса (АПК) фирмы Alcatel Space. Управление измерительными станциями и высокочастотным оборудованием осуществляется с помощью АПК, разработанного компанией Syrus Systems. Эта фирма также поставила антенное и радиочастотное оборудование для измерительных станций, провела проектные, строительные и монтажные работы. Кроме того, компания осуществила интеграцию всех работ по созданию централизованной автоматизированной системы мониторинга

и измерения параметров спутниковых бортовых ретрансляционных комплексов для наземного комплекса управления. Управление системой мониторинга осуществляется из центра управления связью, расположенного на Шаболовке.

Использование автоматизированной системы мониторинга и контроля бортовых ретрансляционных комплексов КА значительно сократит сроки проведения испытаний оборудования спутниковой связи на орбите, ускорит ввод в эксплуатацию КА и позволит:

⇨ проводить приемные испытания стволы С- и Ku-диапазонов на новых спутниках ГПКС;

⇨ проводить орбитальные измерения параметров, бортовых ретрансляторов, оперативно обнаруживать и устранять помехи в стволах С- и Ku-диапазонов спутников серии «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ»;

⇨ разрабатывать частотно-энергетические планы загрузки стволы С- и Ku-диапазонов и полностью контролировать состояние частотно-энергетического ресурса спутниковой группировки;

⇨ осуществлять мониторинг загрузки стволы С- и Ku-диапазонов, параметров спутниковых каналов связи и вещания (в части космического сегмента) КА серии «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ»;

⇨ проводить измерение параметров наземных станций при выполнении процедуры допуска к космическому сегменту;

⇨ оптимизировать загрузку стволы ретрансляторов орбитальной группировки ГПКС.

Подготовлено с использованием материалов ГПКС

Смена руководства Boeing

И. Черный. «Новости космонавтики»

1 декабря исполнительный директор The Boeing Company Фил Кондит (Phil Condit) ушел в отставку. Его место занял Гарри Стоунсифер (Harry Stonecipher), известный своими жесткими мерами по снижению производственных расходов.

Подчеркивалось, что, разделяя философию Кондита относительно стратегического направления деятельности фирмы Boeing, Стоунсифер сказал, что планирует сосредоточиться на восстановлении доверия к военному подразделению компании.

Компания Boeing оказалась в центре скандала по поводу неэтичного поведения при получении многомиллиардного контракта у Министерства обороны (см. *НК* №9, 2003, с.23-25), что привело к отставке двух исполнительных директоров. Пентагон на неопределенное время запретил Boeing предлагать свои услуги по запуску военных спутников; часть заказов была передана конкуренту – фирме Lockheed.

Стоунсифер готов продемонстрировать правительству, что Boeing «не только законопослушный, но и образцовый подрядчик... Мы готовы работать в полном соответствии с указаниями правительства».

Он уже вошел в контакт с некоторыми представителями Конгресса. «Его главная работа заключается в том, чтобы вернуть доверие к компании Boeing», – сказал сенатор Норм Дикс (Norm Dicks), который знаком и с Кондитом, и с Стоунсифером лично.

«Первая реакция служащих – трепет, – говорит Билл Дугович (Bill Dugovich), представитель Общества профессиональных и технических работников (Society of Professional and Engineering Employees). – Никакой любви между Стоунсифером и представителями нашего профсоюза не было три года назад, когда наше общество объявило забастовку».

В течение ряда лет служащие горько шутили, что решение «Боинга» в 1997 г. приобрести McDonnell Douglas получилось с точностью до наоборот: это McDonnell купил компанию Boeing, да еще и на деньги последней.

Нынешнее изменение выглядит весьма драматичным. Мягко говоря, интеллект Кондита уступает место человеку, которого критики называют «Топор Гарри» (Hatchet Harry) за его агрессивный стиль руководства.

Стоунсифер был правой рукой Кондита вплоть до своего ухода на пенсию в возрасте 66 лет в июне 2002 г. После отставки Кондита собрание акционеров Boeing попросило Стоунсифера вернуться.

Аналитики отмечают с иронией, что Кондит стал жертвой процветания отделения оборонных работ, которое до сих пор расценивали как его высшее достижение.

«История определенно воздаст ему по заслугам... за потрясающую эффективность в области военных разработок компании. Но история также будет помнить его как парня, который «зарезал» отделение Boeing Commercial, – сказал Ричард Абулафия (Richard Aboulaafia), аналитик консалтинговой фирмы Teal Group.



Гарри Стоунсифер

Кондит, уроженец Беркли, Калифорния, показал свои амбиции и блестящие способности, получив удостоверение пилота уже в 18 лет. Он начал образование в Университете Калифорнии и завершил в Принстонском университете. В «Боинге» он начал работать в 1965 г. на должности инженера-аэродинамика в группе, которая занималась разработкой сверхзвукового транспортного самолета SST (Supersonic Transport) и очень хорошо проявил себя с самых первых лет работы в компании. Вскоре он стал ведущим инженером по характеристикам самолета Boeing 747, наблюдал за разработкой Boeing 777.

Он вошел «в военную историю» вскоре после того, как стал исполнительным директором в 1996 г. и председателем в 1997 г., приобретая фирму McDonnell Douglas, благодаря чему Boeing стал вторым по величине подрядчиком США в области обороны.

Четырьмя годами позже он сделал другой решительный ход, когда выбрал Чикаго как штаб-квартиру компании, переместив офисы фирмы из Сиэтла, чтобы сделать Boeing более сбалансированной компанией.

Два последних года были буквально разрушительными для «Боинга», Пришлось отозвать с коммерческого рынка новый носитель Delta 4, а в июле 2003 г. Пентагон подверг компанию санкциям за присвоение коммерческих секретов конкурента – Lockheed Martin – во время острой борьбы за правительственный контракт на носитель EELV.

«Кондит пал жертвой перипетий рынков – коммерческого космоса и коммерческой авиации, – говорит Абулафия. – Без упадка этих рынков он бы выжил».

Исполнительные директора отделений, ответственные за неправомерные действия компании, были уволены. Но именно Кондит не сумел предотвратить неприятности от настойчивого лоббирования контракта Министерства обороны. Это, в конечном счете, «стоило карьеры компании», считает группа бюджетных наблюдателей (budget watchdog) «Налогоплательщики за здравый смысл» (Taxpayers for Common Sense).

«Фил Кондит лично не брал документы других компаний... Но он создавал культуру, где этот тип действия был приемлем».

По материалам The Boeing Company, AP, Seattle Times, St. Louis Business Journal

Твердотопливные двигатели АТК

И. Черный. «Новости космонавтики»

22 декабря со станции ВВС «Мыс Канаверал», шт. Флорида, прошел успешный запуск PH Delta II со спутником системы GPS. Отрыв от стартового стола обеспечили девять навесных стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) GEM-40, изготовленных компанией ATK Thiokol Propulsion (г.Магна, шт. Юта). Фирма производит двигатели для таких программ, как Delta, Pegasus, Taurus, Athena, Atlas, H-IIA, Titan IVB, Space Shuttle, для баллистических ракет Trident II и Minuteman III и перехватчиков системы противоракетной обороны наземного базирования.

Шесть СТУ были включены вместе с маршевым ЖРД первой ступени. Оставшиеся три ускорителя включились меньше чем через минуту.

Графитовые эпоксидные корпуса для ускорителей GEM-40 изготовлены ATK Composites (г.Клирфилд, шт. Юта). Это предприятие производит также корпуса РДТТ для других носителей, включая Delta, Titan IVB, Pegasus и Taurus.

После того, как выгорели и отделились СТУ, а затем отработали первая и вторая жидкостные ступени РН, твердотопливный двигатель Star-48В третьей ступени вывел спутник GPS на эллиптическую орбиту. На следующий день твердотопливный двигатель Star-37FM, включенный в апогее, обеспечил «скругление» орбиты.

Компания ATK Elktion (г.Элктон, шт. Мериленд) производит верхние ступени и апогейные РДТТ спутниковой группировки NAVSTAR/GPS, начиная со времени запусков первых КА в конце 1970-х годов.

Семейство РДТТ STAR имеет 40-летнюю историю – от тормозных двигателей первых пилотируемых кораблей США Mercury и Gemini до современных интегрированных верхних ступеней.

24 декабря компания ATK Tactical Systems провела в Ракетном центре Аллеганской баллистической лаборатории огневые испытания РДТТ, оснащенного соплом с регулируемым центральным телом, которое позволило в нужный момент остановить горение ракетного топлива, а затем вновь запустить двигатель.

Джон Л. Шройер (John L. Shroyer), президент ATK Tactical Systems, сказал, что этот РДТТ разработан по заказу армии США для расширения дальности полета тактических (в т.ч. противотанковых) ракет следующего поколения. Кроме демонстрации возможности повторного запуска, испытанный РДТТ использовал менее чувствительное к температуре (класса 1.3) топливо разработки ATK с минимальным дымообразованием.

Испытания – часть программы ДУ с контролируемой тягой (Controllable Thrust Propulsion) согласно контракту, полученному от Редстоунского арсенала Армии США (г.Хантсвилл, шт. Алабама).

По пресс-релизу Alliant Techsystems

Европа-Россия:

итоги и планы



А.Копик. «Новости космонавтики»

19 декабря в Представительстве Европейского космического агентства (ЕКА) в РФ состоялось подведение итогов 2003 г. по российско-европейскому сотрудничеству в области космоса.

На встрече с прессой глава Представительства Ален Фурнье-Сикр заявил, что ЕКА считает крайне важным расширение сотрудничества с Россией. Говоря об итогах года, он особо отметил участие агентства в авиасалоне «МАКС-2003», который прошел в Жуковском. По его словам, ЕКА было широко представлено на авиасалоне, а его программы вызвали большой интерес как у специалистов, так и у простых посетителей.

Европейская и российская стороны совместно работают по пилотируемой программе: в октябре 2003 г. на российском КК «Союз» состоялся полет европейского астронавта Педро Дуке. Он прибыл на МКС с краткосрочной экспедицией посещения. «Это была короткая, но очень успешная и плодотворная миссия», — отметил А.Фурнье-Сикр.

В настоящее время готовится следующий полет европейского астронавта — Андре Кёйперса, который отправится на МКС также с экспедицией посещения в апреле 2004 г.

Кроме того, ведется сотрудничество по созданию космической техники для пилотируемой программы. В начале 2004 г. группа российских специалистов из Ракетно-космической корпорации «Энергия» вместе с европейцами приступит в Париже к испытаниям первого европейского космического грузового корабля «Жюль Верн» серии ATV. Запуск европейского «грузовика» намечен на 2005 г. В создании ATV принимают участие специалисты нескольких стран. Всего предполагается построить восемь аппаратов, однако, как отметил Ален Фурнье-Сикр, в зависимости от ситуации это число может измениться.

На МКС планируется установить оборудование, необходимое для стыковки корабля со станцией. В его монтаже, возможно, примут участие и российские космонавты, для этих работ потребуется выход в открытый космос.

На встрече был также затронут вопрос о дальнейших планах и перспективах совместных непилотируемых космических проектов и программ. Одним из приоритетных остается проект по запуску российских РН «Союз» с космодрома Куру во Французской Гвиане. Совет стран ЕКА должен принять окончательное решение о его финансировании 4 февраля 2004 г. После вынесения решения будет объявлен тендер на строительство стартовой площадки под российские ракеты-носители на европейском кос-

модроме. Некоторые работы по строительству площадки уже ведутся.

Напомним, что договоренность о пусках РН «Союз» с космодрома Куру была достигнута 27 мая 2003 г. на совете стран — участниц ЕКА на уровне министров в Париже. Европейские партнеры планируют выделить России 314 млн евро на строительство нового стартового комплекса на этом космодроме. Некоторые страны уже представили данные по своему участию в проекте. В частности, Франция покроет 50% всего объема финансирования, Германия — 6%, Швейцария — 1–2%.

Представитель ЕКА также сообщил, что в проекте, возможно, будет участвовать «Европейский банк инвестиций».

Космическое агентство Европы часто использует для запусков своих КА российские носители. Так, в июне 2003 г. на РН «Союз» был отправлен в космос межпланетный аппарат Mars Express. В конце 2005 г. также на «Союзе» с Байконура будет запущена европейская АМС для исследования Венеры — Venus Express. В планах на конец 2004 г. — запуск с помощью российской РН «Рокот» европейского спутника наблюдения земной поверхности Sruosat. Предполагается, что аппарат будет выполнять высокоточные измерения рельефа ледового покрова Арктики.

По сообщениям агентства Интерфакс

Космонавты – депутаты Госдумы РФ

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

7 декабря 2003 г. состоялись выборы депутатов в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации четвертого созыва. 19 декабря 2003 г. Центральная избирательная комиссия (ЦИК) РФ опубликовала список избранных депутатов. Из числа космонавтов в Госдуму РФ четвертого созыва избраны Елена Владимировна Кондакова, Светлана Евгеньевна Савицкая и Виталий Иванович Севастьянов. Примечательно, что все трое являлись депутатами Госдумы предыдущего, третьего созыва.

Е.Кондакова (член Комитета по бюджету и налогам Госдумы третьего созыва, член партии «Единая Россия») была избрана депутатом по федеральному списку политической партии «Единая Россия», а С.Савицкая (член Комитета по обороне Госдумы третьего созыва) — по федеральному списку Коммунистической партии Российской Федерации (КПРФ).

В.Севастьянов (председатель Мандатной комиссии, член Комитета по международным делам Госдумы третьего созыва, член Центрального Комитета КПРФ) прошел в Госдуму по Апшеронскому одномандатному избирательному округу №39 Краснодар-

ского края. За В.Севастьянова было подано 41959 голосов, а за виртуального кандидата «Против всех» — 41314 голосов. Таким образом, судьбу Виталия Ивановича решила всего 645 человек!

В выборах-2003 участвовали семь космонавтов. Для сравнения: в 1999 г. на выборах в Госдуму третьего созыва баллотировались 10 космонавтов, а в 1995 г. кандидатами в депутаты были 15 космонавтов.



Таким образом, политическая активность космонавтов от выборов к выборам неуклонно уменьшается.

Кроме перечисленных выше, в выборах 2003 г. участвовали еще четыре космонавта.

По федеральному списку избирательного блока «Партия возрождения России — Российская партия жизни» (председатели партий — Г.Селезнев и С.Миронов) балло-

тировались Валентина Владимировна Терешкова (старший научный сотрудник РГНИИ ЦПК) и Петр Ильич Климук (генерал-полковник запаса, военный пенсионер), а в федеральном списке Народной партии РФ (председатель партии — Г.Райков) был зарегистрирован Павел Владимирович Виноградов (инструктор-космонавт-испытатель, начальник отдела №292 РКК «Энергия»). Однако избирательный блок «ПВР-РПЖ» и Народная партия РФ не смогли преодолеть пятипроцентный барьер.

Проиграл выборы и Сергей Викторович Залетин, баллотировавшийся в качестве независимого кандидата у себя на родине — в Щекинском одномандатном избирательном округе №177 Тульской области.

Следует заметить, что П.Виноградов и С.Залетин (оба действующие космонавты) впервые баллотировались в Госдуму РФ.

Редакция *НК* поздравляет Елену Кондакову, Светлану Савицкую и Виталия Севастьянова с избранием в Государственную Думу РФ четвертого созыва и желает им плодотворной и успешной законотворческой деятельности на благо России и отечественной космонавтики.

КОСМИЧЕСКАЯ ФИЛАТЕЛИЯ В 2003 ГОДУ

Ю. Квасников

специально для «Новостей космонавтики»

В истекшем году выпусков марок по теме «Исследование космоса» было относительно немного. Расскажу о наиболее примечательных.

Изданы марки, посвященные трагическому событию года – катастрофе «Колумбии». При этом соблюдены определенные традиции, ведь не все любят отмечать неудачи. Воздержались от выпуска марок непосредственно затронутые этим событием США, Израиль и Индия. (Годом раньше Израиль издал марку в честь предстоящего полета своего астронавта.) Марки десяти стран вышли с единым сюжетом: групповая фотография астронавтов. Они отличаются только флагом выпустившей страны и названием государства: это Бенин, Гамбия, Гренада, Гренада-Гренадины, Либерия, Мальдивская Республика, Микронезия, Палау, Сьерра-Леоне, Сент-Винсент. Отмечу любопытную деталь:



текст на всех выпусках однотипен: «Народ и правительство [название страны] совместно с США, Израилем, Индией – в трауре по поводу трагической гибели экипажа “Колумбии”». Правда, Мальдивская Республика исключила из этой стандартной фразы Израиль и Индию. Помимо этого, в Гамбии и Сент-Винсенте отдельных выпусков удостоены и каждый из астронавтов. Катастрофе посвящены также блок Венгрии и серия Гвинеи.

Прорыву года – полету китайского космонавта посвящены две марки Китая, изданные 16 октября (в день посадки). Гонконг и Макао, хотя ныне и возвращены Китаю, сохранили привилегию издания почтовых марок. Каждая выпустила по две штуки. Под конец года их превзошла почта Сьерра-Леоне, выпустив сразу 14 марок и два почтовых блока.

На новых марках запечатлены портреты астронавтов. В июле на марках Коста-Рики показан американский астронавт костариканского происхождения Франклин Чанг-Диас. В октябре Канада выпустила восемь марок с портретами всех своих астронавтов, включая первого участника полета Марка Гарно (1984), первую женщину-ас-



тронавта Роберту Бондар (1992), первого вышедшего в открытый космос Криса Хэдфилда (2001). Помимо них, на марках представлены Роберт Тирск, Дэйв Уилльямс, Стив Маклин, Бьярни Триггвасон и Жюли Пайетт.

Россия выпустила одну марку, отметив 40-летний юбилей полета В.Терешковой. Напомним: ее портрет появился на марках СССР еще в 1963 г., а потом воспроизводился в связи с 10-летием и 20-летием полета. Кстати, согласно Положению о государственных знаках почтовой оплаты России, выпуск марок с портретами ныне здравствующих людей запрещен. Впрочем, его нарушения уже были, достаточно вспомнить марку с портретом А.Собчака, хотя со дня его смерти не прошло требуемых 10 лет.



Из четырех марок состоит второй выпуск цикла под громким названием «Украина – космическая держава», а всего принята украинской почтой программа эмиссии рассчитана на 8 лет. Персональных марок удостоены: в 2002 г. – Ю.Кондратюк, М.Янгель, Н.Кибальчич, С.Королев, в 2003 г. – пионеры ракетостроения А.Засядько и К.Константинов, а также советские конструкторы В.Глушко и В.Челомей. Еще она марка Украины, посвященная Днепропетровской области, представляет в числе прочего и «Морской старт».

Как обычно, в апреле ко Дню космонавтики появились новые марки Казахстана. На этот раз они были посвящены юбилею «Пионера-10» и станции «Мир». Стандартные марки Казахстана традиционно содержат космические аппараты. Ранее это был «Эхо», а на выпуске 2003 г. – «Интелсат».

Космонавт в открытом космосе попал на выпуск Маджикской почты, посвященный 10-летию Международной ассоциации Академий наук.



ИНФРАКРАСНЫЙ ТЕЛЕСКОП «СПИТЦЕР»: первые изображения



И.Соболев. «Новости космонавтики»

18 декабря администратор NASA Шон О'Киф (Sean O'Keefe) объявил о вводе в строй и переименовании Космического инфракрасного телескопа SIRTf (HK №10, 2003). Новое имя космическому аппарату присвоено в память об одном из выдающихся ученых XX столетия – профессоре Лаймане Спитцере (Lyman Spitzer Jr.).



Такой увидел «Спитцер» темную глобулу под названием «Хобот слона» в эмиссионной туманности IC1396 в созвездии Цефея, в 2450 свет. лет от Солнца. Левая, четко очерченная сторона глобулы – результат мощного излучения от соседней звезды. Хорошо видны две молодые звезды, образовавшиеся внутри глобулы и «расчистившие» полость вокруг себя.

Телескоп был запущен 25 августа 2003 г. с авиабазы мыса Канаверел. Его инфракрасные детекторы позволяют вести наблюдения сквозь плотный слой газовых и пылевых облаков, которым часто бывают покрыты многие астрономические объекты. Аппаратура телескопа способна наблюдать далекие галактики, звездные скопления и планеты. «Спитцер» является четвертой большой космической обсерваторией NASA, наряду с ра-

ботающими в настоящее время телескопом «Хаббл» и рентгеновской обсерваторией «Чандра» и уже сведенной с орбиты гамма-обсерваторией «Комптон». Новое имя было выбрано после международного обсуждения, организованного на средства и по инициативе NASA. На рассмотрение было представлено более 7000 вариантов названия, около трети которых поступило из-за границ США. Победу одержало предложение Джея Стайдолфа (Jay Stidolph), жителя г.Форт-Нелсон (Канада).

В тот же день, 18 декабря, NASA объявило о получении первых изображений с нового телескопа. Проведенные наблюдения звездных скоплений, пылевых туманностей, дисков протопланетных облаков и органического материала в удаленных областях Вселенной продемонстрировали способность инфракрасных детекторов телескопа фиксировать космические объекты, ранее недоступные для наблюдения.

«Космический телескоп «Спитцер» функционирует нормально. Ученые, которые начали его использовать, глубоко признательны изобретательности и преданности тысяч людей, посвятивших себя разработке и осуществлению этого проекта», – сказал профессор Майкл Вернер (Michael Werner), ответственный представитель научного сообщества проекта в Лаборатории реактивного движения JPL (Пасадена, Калифорния).

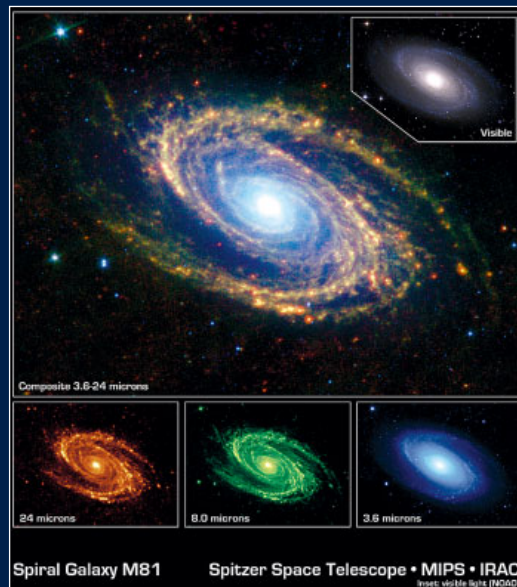
В то время как другие крупные обсерватории NASA исследовали Вселенную с использованием видимого света («Хаббл»), гамма-лучей («Комптон») и рентгеновских лучей («Чандра»), телескоп «Спитцер» наблюдает космос в инфракрасном диапазоне. Беспрецедентная чувствительность «Спитцера» позволяет фиксировать инфракрасное (тепловое) излучение наиболее удаленных, холодных и укрытых пылью небесных объектов. Первые полученные изображения показали высокие многосторонние возможности нового космического телескопа и его научной аппаратуры.

Так, переданное «Спитцером» изображение темной глобулы в эмиссионной туманности IC 1396 резко отличается от видов, полученных ранее в видимом спектре. Инфракрасные детекторы «Спитцера» впервые открыли скрытую внутреннюю часть этого непрозрачного для видимого света скопления газа и пыли, позволив наблюдать невидимые ранее молодые звезды.

Пыльные рукава близлежащей подобной нашей спиральной галактики Messier 81 на изображениях «Спитцера» светятся, усыпанные звездами. Красные области в спиральных ветвях – это потоки инфракрасного излучения, истекающие из укрытых пылью частей галактики, где формиру-

ются новые звезды. Изображения показывают способность «Спитцера» исследовать области, невидимые в оптическом диапазоне и изучать образование звезд в галактическом масштабе.

Были проведены наблюдения массивного дискообразного скопления пыли и обломков, окружающего близкую звезду Фомальгаут. Согласно существующей теории, наша планета в прошлом сформировалась из подобного протопланетного диска. Другие телескопы до сих пор позволяли изучать только внешнюю поверхность этого диска, а получить изображение внутренней области не представлялось возможным. Способность «Спитцера» регистрировать пылевые облака при различных температурах позволила ему заполнить этот пробел, снабдив астрономов



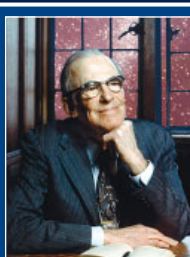
Знаменитая спиральная галактика M81 была снята в видимом свете на обсерватории Китт-Пик (справа сверху) и в ИК-лучах разной длины волны (внизу) телескопом имени Спитцера. В центре – «псевдоцветное» изображение, составленное из трех нижних.

На волне 3.6 мкм видно общее распределение массы в галактике, а на 8 и 24 мкм «проступает» теплая пыль в ее спиральных рукавах

научными данными, весьма важными для понимания эволюции планетных систем.

Наконец, полученные «Спитцером» данные о молодой звезде HH 46-IR и об удаленной галактике, расположенной на расстоянии 3.25 миллиардов световых лет, показали присутствие воды и небольших органических молекул не только в настоящий момент эволюции Солнечной системы, но и далеко в прошлом, когда жизнь впервые появилась на Земле.

Управление полетом «Спитцера» осуществляется JPL, научные исследования проводятся Центром им. Спитцера Калифорнийского технологического института. Основными партнерами по проекту являются Lockheed Martin, Ball Aerospace, Центр космических полетов имени Годдарда, Аризонский университет и другие компании и организации.



Лайман Спитцер (1914–1997) считается первым, кто предложил (в 1946 г.) размещать крупные телескопы в космосе во избежание затуманивающих эффектов, вызванных земной атмосферой. Дальнейшие 50 лет своей научной деятельности он посвятил практической реализации этого замысла. Его усилия привели к созданию космических телескопов «Коперник» и «Хаббл». Также профессор Спитцер внес значительный вклад в изучение динамики звезд, физики плазмы и межзвездной среды.

Выдающийся ученый, обладатель многих научных премий и наград, Спитцер также был незаурядным преподавателем, уважаемым коллегами и студентами. Он автор двух часто упоминаемых книг – «Физика полностью ионизированного газа» и «Диффузное вещество в космосе». Человек невероятной дисциплины, старательности и вежливости, Спитцер известен в США также как альпинист и горнолыжник.



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

35 лет назад, 29 ноября 1968 г., состоялась первая попытка орбитального запуска ракеты-носителя Еигора 1 (ELDO A). С этого момента начинается штурм космоса, предпринимаемый совместными усилиями западноевропейских государств.

Ракеты с берегов Туманного Альбиона

Однако история создания общеевропейского носителя начиналась раньше – в 1955 г., когда Великобритания собралась реализовать чрезвычайно дорогой и амбициозный проект создания тяжелой отечественной баллистической ракеты Blue Streak*, практически не имея опыта работ в области ракетной техники, не считая трех запусков трофейных V-2 во время «Операции Backfire» сразу после окончания Второй мировой войны.

В качестве промежуточного шага рассматривался «Черный рыцарь» (Black Knight) – первая крупная английская баллистическая ракета на жидком топливе. Она была спроектирована Королевским авиационным исследовательским институтом RAЕ в

Объединенная Европа

Фарнборо специально для исследования условий входа в атмосферу боеголовок в связи с программой Blue Streak. Ракета строилась малой серией и испытывалась на заводе фирмы Saunders Roe, расположенном на о-ве Уайт. Она оснащалась двигателем Gamma Mk.201 фирмы Bristol Siddley тягой около 7240 кгс на уровне моря, замененным в дальнейшем на модификацию Mk.301 тягой около 10900 кгс. ЖРД – четырехкамерный, с турбонасосной подачей компонентов топлива (окислитель – концентрированная перекись водорода, горючее – керосин).

Ракета управлялась гироскопическим автопилотом постоянного курса и отклонением камер сгорания в карданных подвесах. Четыре аэродинамических стабилизатора служили для устойчивости на начальном участке подъема, снижая до минимума угол отклонений камер ЖРД при порывах ветра и сокращая диапазон перемещения сервомеханизмов.

Хотя было осуществлено пять запусков Black Knight в одноступенчатом варианте, в проекте предусматривалось, что ракета будет иметь две ступени: в качестве второй намечалось применить вариант твердотопливного ускорителя Cuckoo («Кукушка»), разработанного для высотной ракеты Skylark («Жаворонок»). При включении ускорителя на последнем этапе снижения ракеты Black Knight можно было достичь гораздо большей скорости входа боеголовки в атмосферу.

С этой целью вторая ступень монтировалась на «Черном рыцаре» в перевернутом положении, т.е. экспериментальная боеголовка входила внутрь приборного отсека первой ступени. Отделение второй ступени (после прекращения работы ЖРД первой) происходило на восходящей ветви траектории на высоте около 110 км с помощью пироболтов. Затем вторая ступень стабилизировалась вращением с частотой 150 об/мин посредством сопел в головном обтекателе ракеты, где располагался и баллон со сжатым газом. Сопла, наклоненные назад под углом 45°, не только закручивали ракету, но и помогали отделению второй ступени. В результате последняя сохраняла вертикальное положение по отношению к Земле на всей баллистической траектории. При достижении расчетной высоты РДТТ ступени воспламенялся и обеспечивал разгон испытываемой боеголовки до высоких скоростей при входе в плотные слои атмосферы.

Обычно при таких экспериментах вторая ступень падала свободно до высоты 112 км над Землей, и здесь включался ее двигатель. На высоте 65 км боеголовка отделялась от второй ступени и падала в заданном районе, удаленном на 100 км от стартовой площадки. Для ее приземления парашют не применялся.

Записывающее устройство, установленное в боеголовке, регистрировало на магнитной ленте ее поведение вплоть до соприкосновения с землей. Магнитная лента заключалась в тяжелую бронированную кассету, которая защищала ее от нагрева при входе в атмосферу и от повреждения при падении.

Поскольку рассеивание точек падения при управлении автопилотом постоянного



Black Knight (запуск BK-20)

курса оказалось слишком значительным, с точки зрения обеспечения безопасности полета и возможностей аппаратуры слежения, была разработана простая радиокомандная система управления, обеспечивающая движение ракеты Black Knight по радиолучу, направленному по необходимому азимуту и под нужным углом возвышения. Никакого сигнала об отсечке ЖРД радиокомандная система не подавала, и топливо в баках ракеты вырабатывалось полностью. Отработавшие первая и вторая ступени разрушались или сгорали при входе в атмосферу.

Американцы исследовали условия входа в атмосферу с помощью многоступенчатых ракет либо при быстрой последовательности включения отдельных их ступеней, либо с задержкой воспламенения двигателя последней ступени до тех пор, пока ракета не окажется на нисходящей ветви траектории. В последнем случае аппарат необходимо было повернуть носом вниз, чтобы иметь правильный угол наклона при входе в атмосферу. Метод, примененный англичанами на Black Knight, ограничил максимальную высоту подъема ракеты до 600 км, снизив тем самым разброс точек падения и одновременно обеспечив получение высокой скорости входа в атмосферу наиболее выгодным путем. Управление ракеты тоже упростилось. Скорость входа боеголовки в атмосферу, достигнутая двухступенчатой ракетой Black Knight, превышала 4.5 км/с.



Ракета Black Knight до установки (запуск BK-15) с необычной сферической головной частью

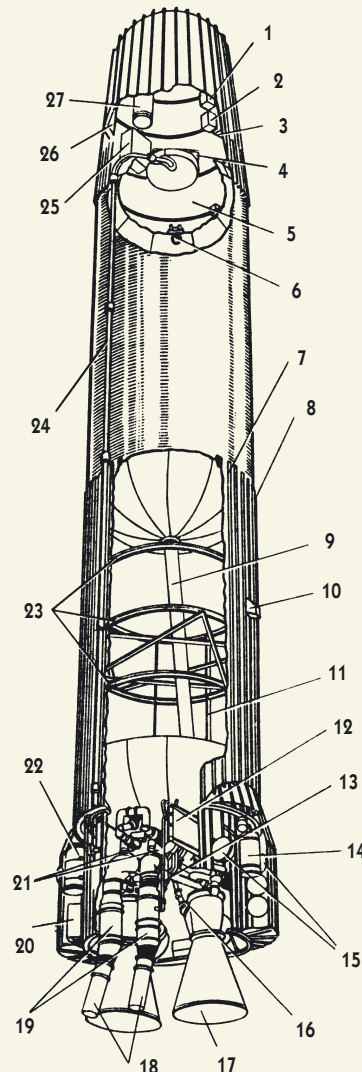
* «Голубая полоса»; названа так по аналогии с «Тонкой голубой линией» (Thin Blue Line) – условным обозначением английской системы ПВО Второй мировой войны, которая фактически спасла страну от разрушения гитлеровской авиацией во время «Битвы за Британию».

Запуски Black Knight выполнялись, часто совместно с США, с целью изучения возможности сопровождения боеголовки при входе в атмосферу, в дальнейшем предполагалось использовать эту информацию в противоракетной обороне (ПРО). Великобритания в конечном счете решила, что не будет самостоятельно заниматься проблемами ПРО, но предпримет меры, чтобы ее собственные боеголовки были трудно наблюдаемы.

Английская баллистическая ракета средней дальности (БРСД) Blue Streak разрабатывалась фирмами DeHavilland,

Схема БРСД Blue Streak:

- 1 – транзисторный радиоприемник;
- 2 – блок электропитания; 3 – аккумуляторная батарея; 4 – экран двигателя; 5 – бак с жидким кислородом; 6 – дренажный клапан бака с жидким кислородом; 7 – подрывные заряды; 8 – трубопровод надува бака с керосином;
- 9 – трубопровод подачи кислорода; 10 – гироскоп угловой скорости рысканья; 11 – перегородки для уменьшения плескания топлива;
- 12 – балка крепления ЖРД; 13 – газогенератор; 14 – автопилот; 15 – баллоны с азотом; 16 – механизм отклонения камеры сгорания; 17 – сопло ЖРД; 18 – выхлопные патрубки турбины; 19 – теплообменники; 20 – распределительный щит; 21 – турбокомпрессорный агрегат; 22 – блок переключателей телеметрической системы; 23 – шлангоуты; 24 – трубопровод надува жидкого кислорода; 25 – запасной контейнер; 26 – электродатчик; 27 – передатчик радиотелеметрической системы



Rolls-Royce и Sperry с широким использованием опыта компании General Dynamics (США) по созданию межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Atlas. Ракета представляла собой цилиндр диаметром 3.05 м и длиной (без боеголовки) 18.75 м. Большой бак окислителя вмещал 60.8 т

жидкого кислорода; расположенный за ним бак горючего – 26.3 т керосина. Баки разделялись совмещенным днищем. Бак окислителя надувался за счет газификации жидкого кислорода, а бак горючего – за счет газификации жидкого азота. Эти криогенные жидкости испарялись в теплообменнике, расположенном в выхлопном сопле ТНА.

Жесткость баков, изготовленных из очень тонкой (менее 0.5 мм) листовой нержавеющей стали, обеспечивалась за счет повышенного внутреннего давления.

Упрощенный вариант двигателя S-3 для американской БРСД Jupiter лег в основу двигательной установки (ДУ) RZ-2, выпускаемой для Blue Streak фирмой Rolls Royce по лицензии Rocketdyne. Оба двигателя RZ-2 монтировались на карданном подвесе и могли отклоняться в двух плоскостях, обеспечивая управление ракетой по трем осям. Каждый ЖРД имел турбокомпрессорный блок, состоящий из газогенератора (ГГ), топливных насосов, редуктора и турбины.

ГГ, в котором сжигалась обогащенная горючим смесь основных компонентов топлива, вырабатывал газ сравнительно невысокой температуры для привода турбины. Последняя через редуктор приводила в действие насосы горючего и окислителя, а также масляную помпу, которая обслуживала гидравлическую систему отклонения камер.

Одной из слабых сторон Blue Streak как системы оружия была ее громоздкость, другой – использование криогенного компонента (жидкого кислорода).

В октябре 1958 г. английская фирма Bristol Siddley выпустила предложение по БРСД, основанной на технологии Black Knight и крылатой ракеты «воздух-поверхность» Blue Steel. Ракета должна была иметь диаметр 183 см – вдвое больше, чем у Black Knight – и топливный бак практически такого же удлинения. При этом масса заправки была бы примерно в 4 раза больше, чем у Black Knight. Предполагалось заменить ЖРД



Вид хвостовой части БРСД Blue Streak

Gamma на большие камеры двигателя Stentor от ракеты Blue Steel. БРСД имела стартовую массу 31.76 т и тягу 41.73 тс.

Если боеголовка Blue Streak имела массу 1.82 т, то новая ракета с легкой головной частью (порядка 0.45 т) обладала бы дальностью порядка 3000 миль.

Нет сомнений, что Великобритания могла разработать и поставить на вооружение как ракету Blue Streak, так и ее замену. Однако такое оружие не решало бы очевидную проблему боевой устойчивости стационарных стартовых площадок на небольшой английской территории. Расчеты показывали, что даже при шахтном базировании этой БРСД противник будет в состоянии подавить все шахты путем массивной ядерной атаки. Вооруженные силы Великобритании переориентировались на американскую ракету морского базирования Polaris.

Более чем за год до прекращения работ по созданию БРСД Blue Streak Британское межпланетное общество (British Interplanetary Society, BIS) начало активную кампанию за осуществление программы разработки ракеты-носителя (РН) спутников наряду с работами по созданию военных баллистических ракет. Против этого в декабре 1959 г. в своем ежегодном докладе выступил консультативный совет по научной политике, объявив «неразумным шагом» принятие Великобританией собственной программы космических исследований, и предложил, чтобы английские ученые участвовали в космических исследованиях в порядке международного сотрудничества. Он одобрил соглашение, по которому английские университеты должны были участвовать в разработке проекта англо-американского ИСЗ. Совет полагал, что запланированные на эти работы ассигнования (100–200 тыс ф.ст.) вполне достаточны, если их сравнить с другими исследовательскими работами такой же значимости.

Интересно, что из 14 виднейших ученых комитета, представившего этот доклад, не было ни одного авторитета в области космонавтики. Не приходится удивляться, что в своих рекомендациях разработки ИСЗ научного назначения комитет не учел важных направлений, которые были подробно изучены обществом BIS, а именно: практическое использование спутников для дальней связи, метеорологии и навигации.

В связи с отсутствием официальных правительственных рекомендаций и неблагоприятным докладом Консультативного совета по научной политике, BIS было вынуждено создать собственный комитет для разработ-



БРСД Blue Streak во время стендовых испытаний в Великобритании

ки основных положений программы исследования космического пространства. В этот комитет вошли в основном члены правления общества и некоторые специалисты промышленности, которые принимали участие в симпозиуме стран Британского содружества наций по проблемам космических полетов, организованном BIS в августе 1959 г.

24 февраля 1960 г. представители BIS вручили премьер-министру меморандум, требующий от правительства принятия развернутой программы космических исследований. В документе указывалось, что освоение космического пространства не ограничивается только проведением интересных научных исследований; оно имеет большую практическую ценность и, несомненно, отразится на состоянии и перспективах развития различных отраслей техники. Подчеркивалось, что если Англия не примет участия в освоении космического пространства, то она утратит ведущую роль

- Разработка более мощных и совершенных второй и третьей ступеней для модифицированной ракеты Blue Streak, что позволило бы по крайней мере удвоить полезный груз (ПГ) носителя.

- Всестороннее изучение возможности создания спутников связи, включая рассмотрение перспектив их гражданского и военного применения.

- Разработка аппаратуры и методов осуществления связи, телеметрии и навигации в космическом пространстве и обеспечение этой аппаратуры источниками энергии.

- Осуществление постепенно расширяющейся программы разработки гиперзвуковых аппаратов и их использования для решения проблемы управляемого входа КА в атмосферу.

- Выполнение небольшой программы по вопросам космической медицины.

- Осуществление долгосрочной (5–10 лет) постепенной программы научно-исследова-

представителей всех участвующих стран, а также исследовательских центров, осуществляющих разработку отдельных проектов.

Эти соображения были высказаны министру по науке и его советникам во время приема делегации общества BIS 10 мая 1960 г.

В конце 1960 г. первая ракета Blue Streak была доставлена на британский полигон Вумера в Австралии для испытания. После отказа от использования этой БРСД фирмы-разработчики продолжали работы в замедленном темпе с расчетом, что если правительство примет решение использовать ее в качестве РН, то можно будет начать испытания без задержки. В результате к концу 1961 г. Blue Streak в качестве первой ступени РН была подготовлена к первому пуску.

Согласно оценке, проведенной институтом RAЕ, РН, построенная на базе ракет Blue Streak (первая ступень) и Black Knight (верхние ступени), могла вывести:

- ▲ ПГ массой 800 кг на круговую орбиту высотой 550 км;

- ▲ 180–225 кг – на эллиптическую орбиту с апогеем 12,9 тыс км и перигеем 480 км;

- ▲ 90 кг – на очень вытянутую эллиптическую орбиту с апогеем 160 тыс км и перигеем 480 км.

Были также сделаны предварительные расчеты вывода на околокруговую орбиту спутника со стабилизированной платформой для астрономических наблюдений.

Английское правительство с пониманием отнеслось к предложению BIS. Министр авиации посетил Австралию, Канаду и Францию, а в ноябре 1960 г. группа французских технических специалистов прибыла в Англию для ознакомления с состоянием работ по Blue Streak. Спустя месяц во время обсуждения в парламенте вопроса о спутниках связи парламентский секретарь министра авиации заявил, что «если Франция присоединится к Великобритании в



в развитии средств дальней связи, необходимых для удаленных друг от друга стран Британского содружества наций, и окажется позади США и СССР в новых прикладных областях науки и техники, таких как электроника, автоматическая навигация, криогеника, гиперзвуковая авиация, ракетные двигатели для работы за пределами атмосферы, автоматическое оборудование и пр.

В то же время было ясно, что Англия не сможет соревноваться с США и СССР по масштабу развертывания работ и материальных затрат. Исходя из этого, общество BIS предложило, чтобы правительство изыскало способы сотрудничества со странами Британского содружества наций и европейскими странами, совместно с которыми можно было бы создать «третью силу» в деле освоения космического пространства.

В своем меморандуме BIS предложило следующий перечень мероприятий, который мог бы стать основой реальной пятилетней программы:

- Создание на базе модифицированных ракет Blue Streak и Black Knight РН для запуска ИСЗ. Кроме этого, необходимо расширить объем проводимых работ по слежению за спутниками и анализу параметров их орбит, а также приложить все усилия для осуществления проекта использования американских ракет Scout для запуска ИСЗ с научной аппаратурой, разработанной английскими учеными.

продолжены с целью использования ее в качестве первой ступени РН, было предложено довести ежегодные ассигнования на эти работы в течение последующих пяти лет до 20 млн ф.ст. и сохранить примерно такой уровень расходов в дальнейшем.

Для выполнения намеченной программы требовалось привлечь дополнительно около 1000 дипломированных научных работников и инженеров различных специальностей и множество вспомогательного технического персонала.

Совместная европейская программа изучения космического пространства могла бы включать следующие мероприятия:

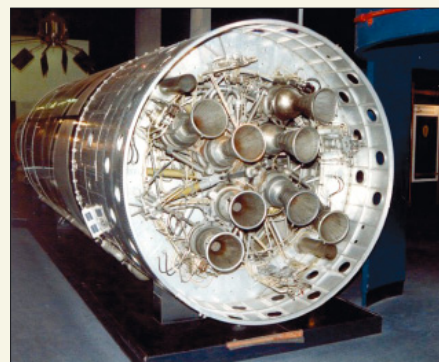
1. Проведение координированных научно-исследовательских работ в соответствующих учреждениях стран-участниц.

2. Изготовление отдельных узлов и сборка ракет на различных европейских заводах.

3. Совместное использование испытательных центров и ракетных полигонов.

4. Разделение общей программы на небольшое количество самостоятельных проектов, каждый из которых был бы закреплен за одним из европейских исследовательских центров, причем в эти национальные центры необходимо привлекать ученых различных стран.

5. Для руководства всеми работами по международной программе должен быть создан совет директоров, включающий



Двигатель Gamma 8 ракеты Black Arrow

разработке РН, то конструкция второй ступени будет базироваться на французских опытных работах».

В январе 1961 г. министр авиации побывал в ФРГ, Норвегии, Дании, Италии, Швейцарии и Швеции, а технические представители 14 европейских стран были приглашены в Англию для ознакомления с производством и испытанием ракет Blue Streak.

Следует отметить, что решение прекратить работы по БРСД Blue Streak, объявленное 13 апреля 1960 г., значительно осложнило подготовку программы освоения космоса в Англии. К тому времени на разработку ракеты уже было израсходовано

65 млн ф.ст., а дальнейшая разработка ее «гражданского» варианта требовала еще примерно такой же суммы. На создание научной аппаратуры для ИСЗ нужно было затратить еще 20 млн ф.ст.

Кроме того, требовалось содержать Центр испытаний ракетных двигателей в Спейдедаме (Камберленд), который обслуживала фирма Rolls-Royce по договору с министерством авиации; обеспечить переброску ракеты, оборудования и специалистов в Австралию после завершения стендовых испытаний; расширить испытательный ракетный полигон Вумера для вывода ИСЗ на полярные орбиты или для их запуска в северо-восточном направлении вместо запуска по существующему коридору в северо-западном направлении. Необходимо было также построить новые станции сопровождения и приема телеметрии в Австралии и других пунктах.

Компоновочная схема РН Black Arrow:

- 1 – сбрасываемый головной обтекатель;
- 2 – спутник Prospero;
- 3 – плоскость отделения спутника;
- 4 – шашка топлива РДТТ 3-й ступени;
- 5 – «вращающийся стол»;
- 6 – сопло РДТТ WAXWING 3-й ступени;
- 7 – бак горючего (керосин) 2-й ступени;
- 8 – отсек электронной аппаратуры 2-й ступени;
- 9 – бак перекиси водорода 2-й ступени;
- 10 – трубопровод горючего 2-й ступени (под гаргротом);
- 11 – ТНА 2-й ступени;
- 12 – разгонные РДТТ запуска двигателя 2-й ступени;
- 13 – линия разделения ступеней;
- 14 – две камеры сгорания двигателя GAMMA 2 второй ступени;
- 15 – бак горючего 1-й ступени;
- 16 – баллоны со сжатым газом системы надува баков 1-й ступени;
- 17 – бак перекиси водорода 1-й ступени;
- 18 – трубопровод горючего 1-й ступени (под гаргротом);
- 19 – ТНА двигателя 1-й ступени;
- 20 – восемь камер сгорания двигателя GAMMA 8 первой ступени

Для разваливающейся Британской империи цена «престижного космоса» казалась чрезмерной. Популярной становится линия Казначейства, которая формулируется следующим образом:

- Необходимо, чтобы РН имела ценность с точки зрения британских ученых и принесла технический опыт выведения спутников на орбиту и управления ими, а также дала возможность нам проверить спутники и их компоненты в среде реального космоса. Но какие спутники Великобритания собирается запускать? И для чего? Не принято никаких решений по программе разработки спутника связи. Не заявлены никакие военные требования к спутникам со стороны британских военных. Это говорит о том, что никаких подобных потребностей не возникло;

- Предполагается, что обладание небольшой РН даст нам возможность лучше «конкурировать за контракты на космические проекты». Однако перспективы экспорта в космической области весьма малы...

Тем не менее британцы предприняли попытку «самостоятельного» прорыва в космос. Этот проект называется Black Arrow («Черная стрела»). В его рамках предполагалось на базе ракеты Black Knight разработать

трехступенчатую РН, способную вывести на круговую орбиту высотой ~550 км ПГ массой 90–110 кг или же 135 кг – на более низкую орбиту. Длина ракеты – 13 м, максимальный диаметр – 2 м, стартовая масса – 18 т.

За разработку первой и второй ступеней отвечала фирма Saunders Roe, за третью – Bristol Aerojet, за ЖРД первой и второй ступеней – Bristol Siddly.

Первая ступень диаметром 2.0 м оснащалась двигателем

Gamma 8 (BS 606) тягой ~23 тс (удельный импульс на уровне моря – 217.4 сек, в вакууме – 250.5 сек), созданным на базе двух ЖРД Gamma 304. Восемь камер BS 606 объединены парами, устанавливаются на полых цапфах и отклоняются для управления полетом ракеты: две пары – для управления по тангажу, две другие – по курсу, все вместе – по крену. Двигатель имеет два турбо-насосных агрегата (ТНА) – по четыре камеры на каждом.

Вторая ступень диаметром 1.37 м оснащена двухкамерным двигателем Gamma 304 (BS 625) с «пустотными» соплами (степень расширения – 350). Тяга ЖРД – 6.9 тс и удельный импульс – 265 сек (в вакууме). Камеры сгорания установлены в карданных подвесах.

Топливо первой и второй ступеней – высококонцентрированная перекись водорода и керосин, соотношение окислитель/горючее 8.2 : 1.

Третья ступень, стабилизированная вращением,

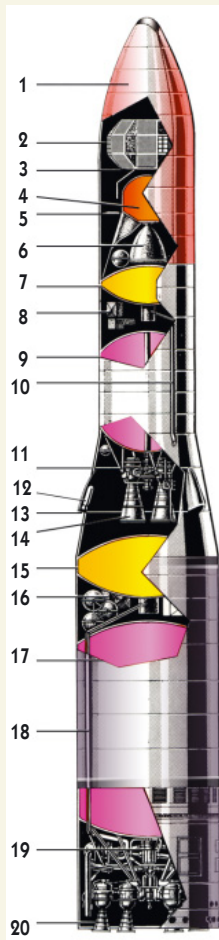
имеет один высокоэффективный РДТТ. Система управления РН – радиокомандная.

Запускалась Black Arrow из Вумеры.

Первый проверочный запуск Black Arrow с макетной третьей ступенью был выполнен 28 июня 1969 г. Ракета вышла из-под контроля вскоре после старта из-за ошибки электроники и была разрушена в полете по команде системы безопасности полигона. В результате вторую РН, которую первоначально предполагалось использовать для первой орбитальной попытки, пришлось пустить в суборбитальный испытательный полет.

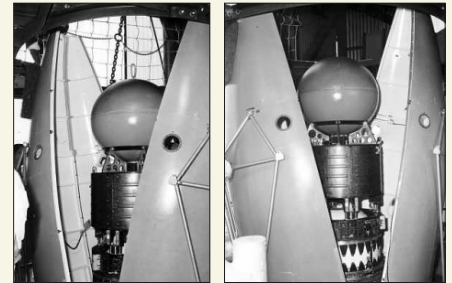


Запуск РН Black Arrow R3 со спутником Prospero



Запуск состоялся 4 марта 1970 г. Носитель работал успешно, ПГ упала в Индийский океан на расстоянии примерно в 3000 км к северо-западу от Вумеры, через 25 мин после старта.

Со следующим запуском у Великобритании наконец-то появился шанс стать шестой страной после Советского Союза, Соединенных Штатов, Франции, Японии и Китая, достигнув орбиты собственными средствами.



Спутник ORBA R2, который не вышел на орбиту

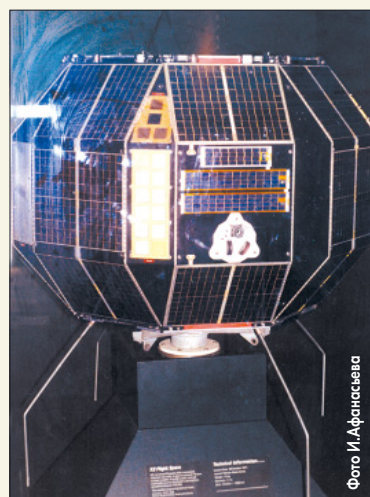
Однако экспериментальный спутник ORBA, запущенный РН Black Arrow R2 2 сентября 1970 г., не достиг орбитальной скорости, хотя работали все три ступени ракеты: вторая выключилась на 13 сек раньше из-за сбоя системы надува.

Политики посчитали, что проект Black Arrow не сулит стране никаких дивидендов, и отменили его в июле 1971 г., разрешив, тем не менее, провести еще один запуск.

28 октября 1971 г. стартовала Black Arrow R3 со спутником Prospero X-3. Этот аппарат массой 160 фунтов (72.5 кг), стабилизированный вращением и напоминающий по форме тыкву, успешно вышел на околополярную орбиту.

Первая удачная попытка запуска национального спутника Великобритании была также последней попыткой создания национальной РН: легкий трехступенчатый носитель, разработанный на базе исследовательской ракеты Black Knight, свою задачу выполнил...

Мистика: отказ от программы Black Arrow привел к тому, что для Великобритании сбылось следующее предсказание – уходя из пускового бизнеса хотя бы на время, вы теряете место на рынке навсегда...



Спутник Prospero в музее

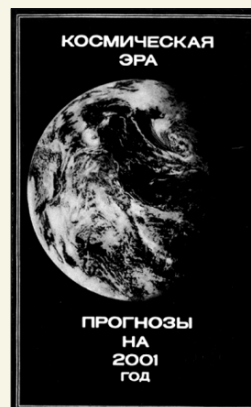
Продолжение следует

Герои вчерашних дней

1966–2001: Прогнозы и результаты

В уже далекие от нас 60-е годы 20-го столетия, в период «романтического очарования» космосом, специалисты, политики и бизнесмены пытались прогнозировать будущее аэрокосмической индустрии – какой она предстанет на рубеже XX–XXI веков и II–III тысячелетий? Взрывоподобный рост технического прогресса, когда за последние 50 лет нового создается больше, чем за предыдущие 50 веков, представлялся тогда неоправданным и неудержимым. Попробуем взглянуть на наше «сегодня» их глазами...

В 1970 г. в издательстве «Мир» вышел перевод книги «Космическая эра (прогнозы на 2001 год)» [Space Age In Fiscal Year 2001] (по итогам вашингтонского симпозиума 1966 г.).



Разумный человек приспосабливается к миру, а неразумный пытается приспособить мир под себя, поэтому прогресс зависит от людей неразумных.

Б.Шоу

Л.Александров, И.Борисов

специально для «Новостей космонавтики»

Председатель Совета по аэронавтике и освоению космического пространства Ю.Копенчи (Eugen В. Копесси) во вступительной статье так определил рамки книги:

«Ряд выдающихся ученых, специалистов в области науки и техники, архитекторов, представителей правительства и администрации [США] в своих докладах делают попытку осветить различные аспекты проблем космической техники, космических систем будущего и использования достижений этих отраслей науки и техники для улучшения жизни на terra firma («твердой земле», лат.).

Поскольку от 2001 г. нас отделяют еще 35 лет, можно ожидать, что к тому времени будут достигнуты крупные успехи в освоении космоса, по крайней мере в следующих направлениях:

① Полеты автоматических зондов во все районы солнечной системы и ее ближайшей окрестности, осуществляемые КА, обладающими высокой надежностью, несущими большой полезный груз (ПГ) и располагающими средствами связи, необходимыми для выполнения научных исследований. Надежная работа таких аппаратов будет обеспечена в течение длительных промежутков времени – порядка 5–10 лет.

② Многократное использование КА станет обычным в пилотируемых системах... Хотя оно и не снизит стоимости перевозок в космическом пространстве до 2 \$ за 1 кг веса, как иногда предсказывают, однако с уверенностью можно сказать, что эта стоимость понизится до уровня порядка 20 \$ за 1 кг. Следовательно, мы будем иметь экономически выгодные системы перевозок...

③ Будет функционировать или находиться в стадии активной разработки экономичная пилотируемая транспортная система для полетов на ближайшие планеты, хотя сейчас трудно сказать, будет ли использоваться импульсный ядерный ракетный двигатель (ЯРД), электрический двигатель с ядерным реактором или ЯРД с газофазной активной зоной. Отметим, что наиболее пессимистической оценкой срока ввода в эксплуатацию ЯРД с газофазной активной зоной сейчас считается 1990 г.

④ В 2001 г. разработка систем для межзвездных полетов, по-видимому, еще не достигнет активной стадии. Однако 35 лет – столь большой период времени, что давно ожидаемые успехи в области термоядерного синтеза станут наконец реальностью. В этом случае может начаться интенсивная разработка термоядерных ракет, а вопрос о межзвездных полетах к тому времени станет достаточно насущным для активного изучения и обсуждения.

⑤ Практическое использование достижений космической техники станет обычным делом. Многие современные работы и сомнения, касающиеся этой проблемы, отойдут в прошлое по мере того, как коммерческий мир будет использовать все больше и больше нововведений, технических достижений и открытий, сделанных в процессе осуществления космических исследований. Достижения биологии и медицины уже начинают приносить пользу. Материалы и конструкции, разрабатываемые для космоса, совершат революцию в наших обычных представлениях о домашних удобствах. Космическая электроника позволит улучшить системы связи и информации и тем самым будет способствовать развитию образования, деловых связей и совершенствованию подготовки специалистов. Исследования в области жизнеобеспечения позволят решить стоящие сейчас перед нами проблемы контроля чистоты воздуха,

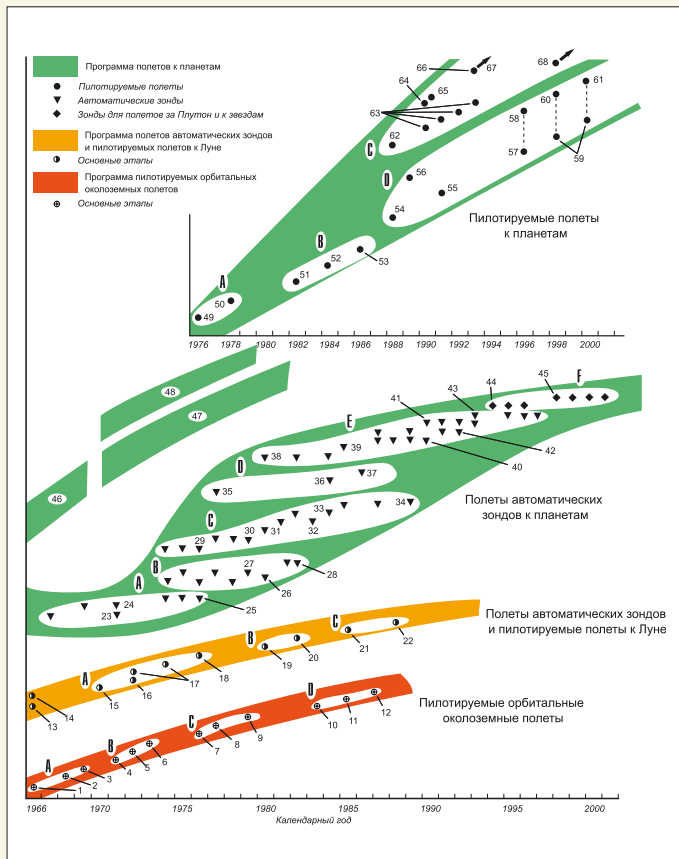
потребления воды, а также использования отходов.

⑥ Сейчас [в 1966 г.] население США превышает 195 млн человек. К 2001 г., по прогнозам, оно составит 410 млн человек. Ожидается, что в нашей стране и во всем мире население увеличится более чем вдвое. К 2001 г. население мира должно превысить 7 млрд человек. Интересно отметить, что сейчас в США более 46% населения (более 91 млн человек) составляет молодежь в возрасте до 25 лет... В 2001 г. ожидается, что более 60% 410-миллионного населения США будет моложе 25 лет, т.е. не достигнет еще первой трети предсказанной на это время продолжительности жизни. Понадобится открыть много новых учебных заведений, построить новые сооружения для организованного досуга и отдыха, обеспечить занятость рабочей силы».

Из нашего «сегодняшнего далека» теперь уже легко оценить справедливость и уровень достоверности высказанных предсказаний. Увы, из шести «железных», как, наверное, представлялось их автору, прогнозов относительно успешно оправдались лишь №1 и №5. Частично – №2 (многообразные пилотируемые аппараты действительно созданы, но рентабельность их применения, увы, оказалась намного хуже одноразовых ракетно-космических систем). Пункты №3 и №4 являются полностью провальными. А на примере цифр пункта №6 наглядно



«Вместе на Марс». Памела Ли, 1986 г.



видна наша неспособность прогнозировать динамику даже относительно «простых» и «инертных» процессов.

Но может быть, другие специалисты по-иному оценивали перспективу?

Всемирно известный представитель аэрокосмической индустрии Крафт Эрике (Krafft A. Ehrlicke) свое видение будущего изложил так:

«Национальные [США] цели 1970–1985 гг.:

① Исследование Солнечной системы автоматическими зондами и создание научно-технической баз будущих пилотируемых полетов к Венере и Марсу.

② Организация постоянной научной лаборатории на Луне.

③ Создание функциональных (или прикладного назначения) космических станций на низких и стационарных орбитах.

...Основные этапы работ, которые необходимо выполнить для достижения этих целей:

① Создание на орбите станций, таких как малые орбитальные постоянно действующие научно-исследовательские лаборатории (МОНИЛ) и объединенный орбитальный комплекс для выполнения космических операций (ОККО), который должен обеспечивать стыковку КА на орбите, их монтаж, осмотр, заправку топливом, ремонт и старт кораблей в дальний космос, является основой программы, следующей за проектом «Аполлон»... Этот этап в программе пилотируемых космических полетов должен быть выполнен в первой половине 70-х годов.

② Вслед за МОНИЛ должны быть созданы большие функциональные космические станции постоянного действия, благодаря которым в интересах человека и для научных целей будут использованы околоземное пространство и ослабленная гравита-

ция, а также возможность выполнения различных работ на орбите. Создание этих станций, именуемых большими научно-исследовательскими лабораториями, планируется на период с 1975 по 1985 гг.

③ Основная цель программы освоения человеком Луны – создание постоянно действующей научной лаборатории в 1982–85 гг. Чтобы выполнить эту задачу к указанному сроку, необходимо в течение 70-х годов провести расширенные исследования поверхности Луны и осуществить предварительные разработки научной станции. Результаты этих исследований лунной поверхности очень важны для осуществления программы полета с посадкой на Марс, намеченного на середину 80-х годов.

④ Первое место среди планет, исследуемых беспилотными зондами, займут Марс и Венера... Программа их исследований важна как с научной точки зрения, так и с точки зрения получения данных об окружающем планету пространстве, необходимых для решения технических задач и составления программы экспериментов во время первого пилотируемого полета. Для запуска таких аппаратов используется РН «Сатурн-5».

⑤ На втором по важности месте стоит исследование беспилотными зондами Юпитера и Сатурна в 70-е годы...

⑥ Программы пилотируемых полетов к планетам предусматривают вывод космического корабля на орбиту спутника Марса в начале 80-х годов и, в зависимости от научной целесообразности, посадку на Марс в середине 80-х годов. Частью программы

Эволюция космических полетов к 2001 г. (основные программы) с точки зрения американских экспертов 1966 г.

1 – Gemini; 2 – орбитальная обитаемая лаборатория с ограниченным временем пребывания на орбите; 3 – орбитальные исследовательские лаборатории с ограниченным временем пребывания на орбите (приложение программ Apollo); 4 – малые орбитальные постоянно действующие исследовательские лаборатории; 5 – орбитальный действующий комплекс с химическими двигателями; 6 – орбитальный действующий комплекс с ядерными двигателями; 7 – большая орбитальная исследовательская лаборатория; 8 – глобальный орбитальный центр наблюдения за космическим пространством (на низкой орбите); 9 – глобальный орбитальный центр связи (на низкой орбите); 10 – глобальный орбитальный центр информации, наблюдения и связи (геостационарная орбита); 11 – орбитальный изолятор; 12 – орбитальный производственный комплекс; 13 – искусственный спутник Луны (Lunar Orbiter); 14 – лунный посадочный зонд (Surveyor); 15 – высадка человека на Луне; 16 – лунная орбитальная разведывательная станция; 17 – расширенная экспедиция с высадкой на лунную поверхность; 18 – временная лунная база; 19 – постоянно действующая стационарная лунная научная станция; 20 – передвижная лунная научная станция; 21 – большая лунная база (использующая местные ресурсы); 22 – межпланетный космический порт; 23 – АМС Mariner (к Венере); 24 – АМС Mariner (к Марсу); 25 – АМС Mariner (к Меркурию); 26 – АМС Voyager (к Марсу); 27 – АМС Voyager (к Венере); 28 – АМС Voyager (к Меркурию); 29 – перспективный планетный зонд (ППЗ) (пролет мимо Юпитера); 30 – ППЗ (пролет мимо Юпитера и Сатурна); 31 – ППЗ (пролет мимо Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна); 32 – ППЗ (пролет мимо Сатурна); 33 – пролет мимо спутника Юпитера Каллисто; 34 – пролет мимо Урана; 35 – полет к комете Дарре; 36 – полет к комете Копфа; 37 – полет к комете Джакобини – Циннер II; 38 – полет с захватом планетой Юпитер; 39 – полет через комету Галлея; 40 – полет к галилеевым спутникам Юпитера (с захватом); 41 – полет автоматического зонда с захватом планетой Юпитер и входом в ее атмосферу; 42 – полет с захватом планетой Сатурн; 43 – полет с захватом планетой Сатурн и входом в ее атмосферу; 44 – полет зонда в трансплутоновое пространство с пролетом мимо Юпитера и Урана; 45 – зонды к Нептуну, Плутону и межзвездные зонды; 46 – Pioneer; 47 – усовершенствованный вариант Pioneer; 48 – солнечный зонд; 49 – гелиоцентрический экспедиционный полет в пределах земной орбиты (двигательная установка на химическом топливе, солнечный теплообменник); 50 – гелиоцентрический экспедиционный полет за пределами земной орбиты (уход с земной орбиты осуществляется с помощью ступени с ЯРД); 51 – полет с захватом планетой Марс и возвращением с пролетом мимо Венеры (уход из гравитационного поля Земли с использованием ступени с ЯРД); 52 – марсианская орбитальная разведывательная станция, высадка на поверхность и исследование спутника Марса (часть I); 53 – полет с Земли за экипажем разведывательной станции (часть II); 54 – посадка на Венеру; 55 – полет с пролетом через комету Энке; 56 – создание автоматической научной станции на астероиде Икар; 57 – создание научно-исследовательской станции на спутнике Юпитера Каллисто; 58 – посадка на спутник Сатурна Титан; 59 – обслуживание станции на Каллисто и вход в атмосферу Юпитера; 60 – создание научно-исследовательской станции на Титане; 61 – обслуживание станции на Титане; 62 – создание на Меркурии станции для исследования Солнца; 63 – полеты для исследования поверхности Меркурия; 64 – создание научно-исследовательской станции и станции снабжения на спутнике Марса Фобос; 65 – последующие челночные полеты; 66 – создание орбитальной научно-исследовательской станции на Венере; 67 – последующие челночные полеты; 68 – создание шахт по добыче металлической руды и перерабатывающих предприятий на Меркурии

70-х годов будут полеты между Землей и Луной, гелиоцентрические экспедиционные полеты, а также разработка солнечных зондов. Основными двигательными системами для пилотируемых межпланетных аппаратов будут твердофазный ЯРД «Нерва-2»; двигатели, работающие на химическом топливе «водород-кислород»; и двигатель с солнечным теплообменником, в котором водород нагревается за счет солнечной тепловой энергии (для маневров в гелиоцентрическом пространстве). Основная РН – «пост-Сатурн».

⑦ На основе пп. 1–3 и 6 можно утверждать, что в течение 70–80-х годов будет непрерывно расти количество перевозок людей и груза по маршруту Земля–орбита. Следовательно, многократно используемые РН скорее, чем какое-либо другое космическое транспортное средство, станут экономической основой выполнения поставленных целей. Другими словами, необходима разработка многократно используемого транспортного средства (МИТС) для перевозок людей и многократно используемой РН «пост-Сатурн» с заменяемым ПГ, превышающим в 3–5 раз ПГ ракеты «Сатурн-5». Обе системы будут иметь двигатели на химическом топливе, а ЯРД будут использоваться только на стартующих с орбиты пи-

лотируемых лунных и гелиоцентрических межорбитальных космических кораблях. Действующий вариант МИТС должен быть разработан к 1976 г., а РН «пост-Сатурн» – к 1980 г.

В ближайшие 50 лет, когда будут созданы более совершенные и дешевые транспортные системы, можно ожидать быстрого расширения разработок сырья. С этой целью мы наряду с русскими и китайцами будем предпринимать «охоту» за астероидами и строить наши предприятия на Меркурии.

В ближайшие 20 лет картина транспортных операций в солнечном пространстве в значительной степени прояснится.

...В будущем для перевозки людей, транспортировки специального оборудования и даже для полетов к базам, расположенным в районе внешних планет Солнечной системы (направляясь к которым корабли пересекут «чистые» области космического пространства по траекториям вне плоскости эклиптики), будут использоваться системы с новыми термо-ЯРД, а также аппараты с новыми импульсными ЯРД. Для дальнейшего исследования атмосфер внешних планет проектируются большие зонды, способные «плавать» в рабочем состоянии в течение многих лет на больших глубинах в этих атмосферах... Таким образом, мы будем продолжать нашу деятельность по освоению Юпитера и Сатурна и еще до окончания нового десятилетия приступим к освоению Урана, Нептуна и Плутона...

Лично я почти не сомневаюсь, что в течение ближайших 20–30 лет будет создана действующая двигательная установка, использующая антиматерию, которая будет применяться на очень больших, размером с малую планету, космических комплексах. Такой двигатель позволит не только изменять планеты астероидов и стабилизировать системы внешних спутников Юпитера, но и посылать автоматические зонды в межзвездное космическое пространство к звездам Проксима Центавра, Сириусу и, возможно, к Прокциону...»

Оценим точность прогноза К.Эрика.

Национальная (1970–85 гг.) цель №1 – «да»; №2 – «нет»; №3 – «пожалуй» (50/50). Что касается перечисленных этапов работ, то создание орбитальных станций (этапы №1 и 2) идет с опозданием лет на 20–30; освоение людьми Луны и планет (этапы №3, 4, 5 и 6) снято с первоочередной повестки дня, пальма первенства отдана автоматам; обобщающий этап №7 о резком увеличении грузопотока Земля-орбита в свете современных воззрений представляется в корне неверным. Перспективы же на 2001 г. можно смело отодвинуть как минимум на столетия – помятуя о Кондратьевских циклах, системном экономическом, экологическом кризисах и прочих «бьяках».

Другие специалисты также высказали более чем оптимистические оценки состояния аэрокосмической индустрии к началу XXI века. К сожалению, «лобовая экстраполяция» первоначальных успехов и тенденций как минимум в половине случаев себя не оправдала. Нас, конечно, может утешить красивая фраза И.Гете о том, что «смелые

мысли выполняют роль передовых пешек в игре – они гибнут, но обеспечивают победу». Однако столь масштабная «гибель» не только удручает, но и настораживает. Почему признанное перспективное направление вдруг оказывается инженерным тупиком?

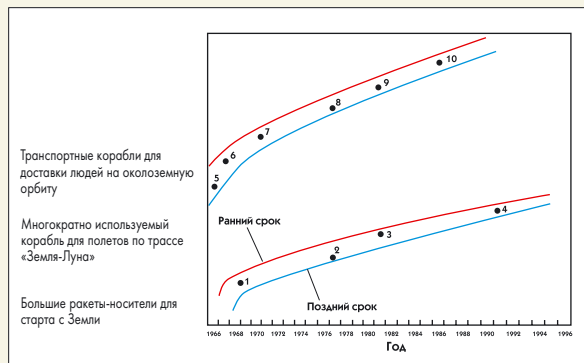
Отсутствие технико-экономических альтернатив ракетам-носителям на химическом топливе сделало нерентабельной разработку двигателей «открытого космоса», в частности ЯРД. Старт с поверхности Земли на орбиту так и остался «узким местом» космонавтики. При этом отсутствие мощных «внешних стимулов», например военнополитического соревнования государств, не только провоцирует стагнацию «космической экспансии» человечества (вот уж, воистину – не знаешь, где найдешь, где потеряешь), но и вообще ставит под сомнение возможность разработки крупномасштабных проектов систем Земля-орбита, пилотируемых межпланетных экспедиций, лунных баз и т.п.

Так что же мы прогнозируем на следующие 35 лет эволюции космической индустрии?

Первое и самое главное. «Ключ» от космических побед и успехов лежит в плоскости мировой «технологической моды»: будет активный интерес, финансирование – будет и движение вперед.

Второе: интенсивный поиск путей коммерциализации космоса. Если удастся запустить данный процесс на солидной и долговременной основе – прогресс в космонавтике ускорится.

Третье: вряд ли кто из государств «космического клуба» возобновит на широкомасштабной основе исследования и разработку принципиально новой космической техники (не путать с «римейками») и «ново-



Эволюция ракет-носителей с точки зрения американских экспертов 1966 г.

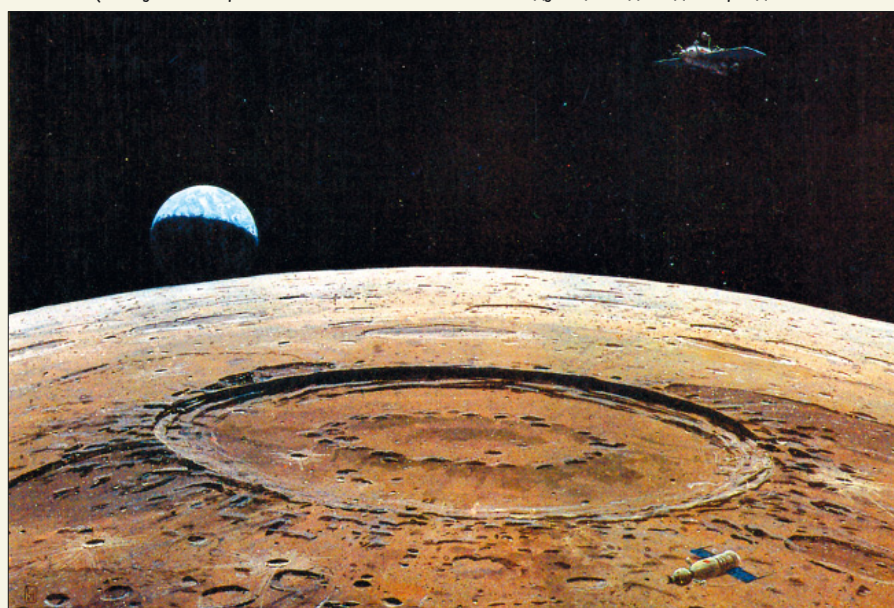
1 – РН Saturn 5; 2 – усовершенствованная РН Saturn 5 (масса ПГ – 160 т) с усовершенствованной ступенью S-IV или со ступенью с ЯРД NERVA-2; 3 – РН Post-Saturn многократного использования на химическом топливе (масса ПГ от 320 до 640 т); 4 – воздушно-космический корабль многократного использования с МГД-преобразователем (старт с Земли и полет по трассе Земля-Луна); 5 – система Titan 2 – Gemini; 6 – система Saturn 1B – Apollo; 7 – планирующая верхняя ступень многократного использования с двигателями на химическом топливе; 8 – орбитальный транспорт многократного использования (на первой ступени комбинированный ВРД со сверхзвуковым сгоранием); 9 – усовершенствованный орбитальный транспорт многократного использования (на первой ступени комбинированный ВРД со сверхзвуковым сгоранием); 10 – орбитальный транспорт многократного использования; двигатели системы с МГД-преобразователями (на первой ступени комбинированный ВРД со сверхзвуковым сгоранием)

делами!»). А посему наши славные «старые кони», как представляется, еще долго будут «ходить под седлом», модернизируясь в сторону универсальности выполняемых задач и снижения издержек за счет международной кооперации.

Четвертое: космонавтика более чем когда-либо нуждается в прагматичной концепции своего развития в среднесрочной перспективе, которая должна перекинуть мост от нынешних «мелких шагов» во всех направлениях к стройной программе типа грандиозной «космической феерии» К.Э.Циолковского.

Пятое: следует быть готовыми к появлению нетрадиционных направлений космической деятельности и аэрокосмической техники. Тот, кто сумеет найти это «жемчужное зерно», обеспечит себе прочное место на рынке высоких технологий.

Наконец, последнее: не пора ли снова собрать ведущих специалистов для прогноза на следующие одно, два, три десятилетия?



«Встреча на высоте». Вильям Хартман, 1983 г. Советский и американский корабли в совместном полете к Луне



А.Марков специально для «Новостей космонавтики»

В конце 1967 г. заместитель главного администратора NASA Джордж Лоу рассмотрел график полетов на следующий год: Apollo 7 (CSM), Apollo 8 (CSM+LM) – испытания на низкой геоцентрической орбите; Apollo 9 (CSM+LM) – вытянутая геоцентрическая орбита. В начале весны он обсудил с экспертами возможность облета Луны.

Десятилетие «лунной гонки» приближалось к развязке, и каждый день сулил события неординарные. США вели неусыпное слежение из космоса за созданием стартовых сооружений на Байконуре. Весной 1968 г. фотографии нового пускового комплекса (Н-1) ЦРУ передало в NASA, и в начале лета эксперты Лоу идентифицировали их как «аналог» сооружениям Saturn V.

Лоу почувствовал опасность – две ракеты СССР почти «на выходе», Советы могут запустить в 1968 г. одного или двух космонавтов в облет Луны.* В начале августа он предложил пересмотреть план. Если полет А-7 в октябре удастся, А-8 без LM в декабре мог быть отправлен не на орбиту Земли и

даже не в облет, а сразу на орбиту Луны. Это позволит отработать основные элементы межпланетного полета и «выдернуть хвост NASA из-под русского сапога, если он на нем стоит».

Главный администратор NASA Джеймс Вебб был в это время в Вене на конференции. Лоу поделился идеей с его заместителем Томасом Пейном и директором программы Apollo Сэмом Филипсом. Вебб был осторожным «политическим бульдогом», год за годом отбивающим все атаки на Apollo на Капитолийском Холме. Пейн связался с Веббом через посольство США в Вене по секретному телефону, затем разговор продолжил Филипп.

Вебб вопил по трансатлантической линии: «Вы не в себе? Мы даже не запускали корабль? Без лунного модуля?! Вы ставите агентство и программу под удар...»*

Тем не менее Вебб согласился! Лоу тут же позвонил в Центр Маршалла – фон Браун обещал: проблем с Saturn V не будет. Команда Кристофера Крафта тоже дала положительный ответ.

Командиром экипажа Apollo 8 был назначен Фрэнк Борман: 40 лет, полковник ВВС, Gemini 7, женат, два сына. На расследовании Apollo 1 ему было предоставлено «последнее слово NASA», которое решало судьбу программы. Борман сказал тогда: «Прекратите охоту на ведьм. Мы знаем, на что идем. Дайте нам слетать на Луну».

10 ноября 1968 г., во время испытаний CSM, его позвали к телефону.

Слейтон: «Фрэнк, возвращаясь в Хьюстон немедленно. Надо поговорить».

Борман: «Скажи сейчас, Дик, я занят». Слейтон: «Не телефонный разговор. Сядь на самолет».

Всю дорогу он был зол, но, когда босс попросил закрыть дверь, осознал безотлагательность вызова. Слейтон хотел, чтобы Борман (А-9) и Макдивитт (А-8) поменялись местами. Под угрозой престиж нации! Борман согласился мгновенно.

Навигатор Джеймс (Джим) Lovell: 40 лет, капитан ВМС, Gemini 7, -12, женат, два сына, две дочери.

Когда в тот день он пришел домой, жена Мэрилин по его лицу поняла: что-то не так.

Ловелл: «Я хочу сказать тебе, что мы не едем в Акапулько на Рождество».

Мэрилин расстроилась: «Что значит – не едем? А где ты думаешь быть на Рождество?» Его глаза горели: «Ты не поверишь – на Луне!..»

Уильям (Билл) Андерс: 35 лет, майор ВВС, женат, четыре сына и дочь. С весны 1968-го Андерс учился летать на опасном и плохоуправляемом тренажере LM. Он и Армстронг соревновались в лучшем исполнении лунной

посадки. И когда Борман возвратился с планом замены, Андерс был разочарован – он терял свой модуль, а заодно и шанс прогуляться по Луне...

За день до запуска А-8 (20 декабря) легендарный Чарльз Линдберг, в 1927-м первым перелетевший Атлантику, прибыл позавтракать с астронавтами. Он рассказал им о встречах с Годдардом: «...Он задумал полет на Луну, но его сдержала фантастическая стоимость предприятия. Это могло бы стоить, – Линдберг задумался: ...миллион долларов!» При этих словах комната взорвалась от хохота...

Saturn V на платформе 39А походил на небоскреб: 363 фута высоты (на 6 этажей выше статуи Свободы) – памятник человеческой смелости и масштаб достижения Луны.

ЦУП: «Экипаж, статус?»

Борман, Ловелл и Андерс, хором: «Летим!» Диспетчер: «Девять, восемь, семь... один. Зажигание!»

Поток бело-золотого огня вылился с обеих сторон стартовой платформы. В течение долгих секунд чудовище напрягло путы, приковывающие его к земле: двигатели 1-й ступени набирали мощь. В СМ шума не было, но его экипаж ощущал растущую внизу силу. В Т-3 сек в кабину пришел отдаленный грохот, потом страшный рев, наконец – толчок и крик капкама: «Подъем!» Борман выдохнул:



«Часы пошли». Saturn V ушел со старта 21 декабря 1968 г. в 12:51 по Гринвичу.

Стартовый ЦУП уступил командование ЦУПу в Хьюстоне. Капкам Майк Коллинз: «Apollo 8, прекрасно смотрите!»

«Сатурн» шел на гигантской колонне огня и света. Как только 1-я ступень отключилась, астронавтов «кинуло» вперед; Андерс был уверен, что если бы не ремни крепления, он проломил бы приборную панель головой.

Борман: «Хьюстон. 1-я ушла. Первый этап гладкий, второй будет еще глаже...»

Ловелл (со смехом): «Гладкий, глаже, кого ты дуришь?»



Экипаж А-8: Джеймс Ловелл, Уильям Андерс, Фрэнк Борман

* Предчувствия отчасти оправдались: 15–21 сентября 1968: «Зонд-5» – облет Луны; 25–30 сентября 1968: КК «Союз-2» и -3; 10–17 октября 1968: «Зонд-6» – облет Луны.

** Лунный модуль Apollo рассматривался как спасательная шлюпка миссии.



Корабль отделяется от третьей ступени

Андерс (саркастически): «Как при крушении поезда...»

Борман: «Суши штанишки!»

T+188.6. Сбросилась САС, сняв защитный кожух СМ. Дневной свет ворвался в окна, блеснула яркая дуга океана и облаков на фоне темнеющего неба.

T+695. Третья ступень с СSM на орбите: высота 189.4×190.14 км; наклонение – 32.5°; период обращения – 88.19 мин; орбитальная скорость – 7793 м/с (масса на орбите – 127.9 т). ЦУП убедился в исправности систем. За 10 сек до зажигания БЦВМ высветила код 99: «Вы уверены, что хотите сделать это?» Ловелл нажал «продолжить» – 3-я ступень ожила мягким толчком.

T+3:21:00 – СSM отделяется от 3-й ступени. Астронавты фотографируют установленный на ступени макет LM. А-8 удалялся с такой фантастической скоростью (10993 м/с), что пилоты видели, как уменьшается Земля.

Итак, впереди 66 часов «лунной дороги». СSM был сориентирован так, чтобы его продольная ось составляла угол 90±20° с направлением на Солнце, и проворачивался относительно продольной оси со скоростью 0.1 °/с для поддержания заданного температурного режима.

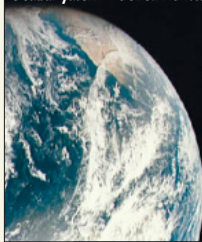
T+5:40 – 55000 км от Земли. Установлена в рабочее положение остронаправленная антенна СSM. Астронавты сняли скафандры. Ловелл провел навигацию по звездам. СМ в невесомости, казалось, удвоился в объеме, тесная кабина стала просторной.

Был один неприятный фактор: «чудо техники» – система управления отходами. Экипаж А-7 написал об этом во внутренней записке: «Запах настолько неприятен, что будит даже от глубокого сна...» Андерс проштудировал записку и даже составил себе специальную диету, а теперь решил первым испытать космический туалет. Он долго и тщательно возился, убирая и протирая за собой.

Ловелл внимательно отнесся к рекомендациям Андерса и тоже неплохо управился. Но несчастья с «системой» были впереди...

T+10:55. В 96000 км от Земли для 1-й коррекции траектории включили на 2.4 сек

Земля уменьшается на глазах



поворота прошло – А-8 придется облетать Луну.

T+55 час. В TV-сеансе показали Землю с расстояния 330000 км. Ловелл ощущал себя межпланетным пришельцем и пытался «угадать», обитаема наша планета или нет.

Борман направил камеру на Андерса: «Видите, он с зубной щеткой – регулярно чистит зубы». Андерс отпустил зубную щетку – и она стала вращаться в невесомости.

T+55:38 – СSM покинул поле тяготения Земли и вошел в поле тяготения Луны. В этот момент его скорость была наименьшей (994 м/с). Андерс беспокоился о системах, ему казалось, что Джим несколько беззаботен. Один раз он услышал запрос ЦУПа: «Apollo 8, переключитесь на...» Потом он увидел руку Ловелла, которая тянулась не к тому выключателю. Он остановил: «Джим, это не то!..» – «А-а... я думал, ты спишь, – сказал полусонный Ловелл. «Не те условия», – подумал Андерс.

T+61 час – произведена вторая (последняя) коррекция трассы.

Мог ли Жюль Верн представить себе вид из А-8? Джим Ловелл заслонял Землю большим пальцем вытянутой руки. Непере-

даваемое восхитительное сочетание взволнованности и предчувствия опасности! Но страх казался Ловеллу ничем, он гордился ролью навигатора у Луны: в случае, если А-8 потеряет связь с Землей, он использует звезды и навыки в морской навигации, чтобы вернуть экипаж домой.

Капком спросил: что видно? Андерс: «Ничего. Как в подводной лодке...» Он ни разу не видел Луны на всем протяжении полета – из-за угла их подхода она терялась в ярком свете Солнца. Приходилось слепо верить, что, когда они прилетят, она окажется там, где надо...

Баллистики Крафта могли обнаружить крошечные изменения в траектории А-8, измеряя доплеровский сдвиг радиосигналов.

Борман был озабочен: окна СМ в плохой форме: самые большие затуманены, а боковые выглядели, будто их вымазали масляной тряпкой. Только два маленьких окна по обе стороны люка (окна сближения) оставались чистыми.

T+68:04 – получено разрешение на переход на лунную орбиту.

Момент истины – зажигание ЖРД СSM произойдет за Луной, где астронавты могут полагаться только на себя, а их космическая машина – только на них. Луны «не видно», у них есть только «акустический маяк» – «потеря радиоконтакта с Землей» (LOS), момент начала отсчета до включения ЖРД.

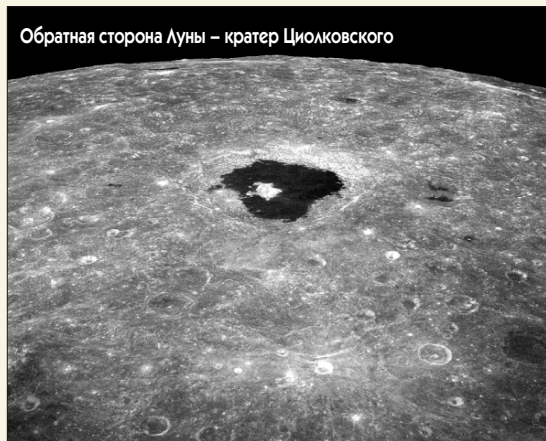
T+68:58:04 – пилоты почти ощутили «статический» шум в наушниках – СSM зашел за Луну. Пульс Бормана поднялся до 130, он с трудом верил этому: «Прямо с точностью до секунды». Они «пробежали» контрольные списки включения ЖРД, когда внезапно корабль окутал темнота. Андерс замер – они в тени Луны; когда глаза привыкли, он увидел небо, полное звезд, их было так много, что не различались созвездия. Он потянулся к иллюминатору и заметил четкую дугу, внутри которой звезд не было, только чернота, и внезапно был поражен жутким пониманием того, что это отверстие в звездах и была Луна.

За 3 минуты до зажигания А-8 внезапно влетел в солнечный свет. Ловелл выглянул в окно: «Эй, вижу Луну». Борман, не отрываясь от списка: «Видишь?» Ловелл: «Прямо под нами».

Андерс смотрел в свое окно: будто потоки масла стекали по стеклу. Черт возьми, думал он, окно подводит, но вдруг понял: это не грязь на стекле, это лунные горы! Они медленно проплывали под ними, освещенные солнечным светом.



Третья ступень



Обратная сторона Луны – кратер Циолковского

ценные косыми лучами солнца, отбрасывая длинные черные тени. «Горы Луны, – сказал он. – О, мой Бог...»

«Что неисправно?» – не отрываясь от списков, спросил Борман с тревогой.

Андерс: «Смотри на это». Борман (сосредоточенно): «Слишком долго смотришь...»

Ловелл толкнул «кнопку» – и заработавший двигатель прижал пилотов к креслам. На пол посыпались забытые в воздухе предметы, обретшие вес. Ускорение росло медленно, «шума» двигателя не было, только легкая вибрация. Время, казалось, замедлилось... Все знали, что двигатель должен работать 246 сек – ни больше ни меньше.

Через 120 сек Борман сказал: «Иисус, четыре минуты?..»

Ловелл: «Самые длинные четыре минуты в моей жизни...»

Последние секунды Андерс громко считывал в обратном порядке. Борман знал, что БЦВМ закроет клапаны ЖРД, но он не выдержал и толкнул кнопку выключателя – на всякий случай. «Остановка двигателя», – сказал Фрэнк, и невесомость вернулась. «О'кей», – вздохнул командир.

T+69:73:14.5 – маршевый ЖРД снизил скорость CSM относительно Луны на 913 м/с, и они вышли на эллиптическую селеноцентрическую орбиту: высота 113×312 км, наклонение к плоскости лунного экватора – 12°, период обращения – 2 час 10 мин.

Динамик в ЦУПе «ожил» голосом Бормана: «Хьюстон. Двигатель сработал».

Один из диспетчеров не выдержал и завопил: «Мы взяли! Мы взяли! Они на орбите!..»

Apollo 8 дрейфовал над Луной, а три визитера смотрели на «обстановку» внизу. Всюду кратеры: гладкие, круглые, продолговатые, крошечные, плечом к плечу, один на другом. Часто одинокая гора поднималась из однообразия. Место напоминало пустынное поле битвы после глобальной войны.

Борман (со смехом): «Хорошо, нам это удалось. Это следы метеоритов, не так ли?»



Карр (ЦУП): «На что похожа Луна?»

Ловелл: «Серая, цвета нет, напоминает гипс...»

Андерс: «Или сероватый пляжный песок...»

T+71:34. В TV-сеансе астронавты показали поверхность Луны. Земляне слушали комментарии. Борман: «Одно огромное одинокое пространство, безжизненное и

угрюмое... Одета серой пылью пустыня...» Ловелл: «Мили и мили пустынной местности. Ее всеобъемлющая безжизненность вселяет в душу благоговейный страх. Невольно думаешь, как хорошо нам живется на Земле. В беспредельных далях космоса наша планета выглядит прекрасным оазисом.»

T+73:35 – на третьем витке включили маршевый ЖРД (9 сек) и перевели CSM на



У. Андерс



Ф. Борман



Дж. Ловелл

орбиту 112.1×112.7 км (период обращения ~2 час). Андерс взял фото- и кинокамеру, чтобы снимать лунные детали. Его личный (утвержденный) план фотографирования был так плотен, что, когда Борман попросил сфотографировать понравившуюся деталь, Андерс сказал: «Не положено, нет в плане съемок...»

На 4-м обороте Борман повернул CSM так, чтобы Ловелл мог видеть Луну через секстант. Когда маневр был закончен, Андерс поглядел из окна: «О, мой Бог! Посмотрите на картину там». Борман: «Что?» Андерс: «Земля встает. Ничего себе, прелесть!»



Из-за горизонта Луны сине-белый полукруг поднимался в черное небо. Земля была особенно прекрасна на фоне Луны, и как мала она была! «Эй, не фотографируй ее, этого нет в плане», – Борман со смехом напомнил Андерсу его недавнее маленькое «хамство» командиру.

Андерс не слышал, он срочно звал Ловелла: «Дай мне цветную катушку, быстрее!» Ловелл уже вставлял ее, одновременно глядя в окно: «О, это прекрасно!» Андерс: «Спешите. Быстрее!» Джим хлопнул крышку кассеты, заменил объектив, отдал Андерсу камеру и через минуту уже спрашивал: «Сделал? Сделай несколько снимков и дай камеру мне!»

Но Андерс уже не снимал. Ловелл не уходил: «Ты уверен, что мы ее сняли?» Андерс ответил в своей привычной ироничной манере: «Да она взойдет снова, я думаю.»

На 8-м орбитальном часу Борману надо было поспать. Он оставил Андерса отвечать за систему. Ловелл изучал восточную область Моря Спокойствия – участок для будущего первого прилунения. Одна из главных целей миссии состояла в изучении ориентиров для пилотов LM. Ловелл искал крупные валуны и другие препятствия, место казалось пригодным. Следующие витки они продолжали съемку и навигационные эксперименты.

На 14-м часу Борман проснулся и сразу заметил, что экипаж утомлен. Усталость чувствовалась в голосе Ловелла, а когда он занес неправильные команды в БЦВМ, вызвав предупреждающие сигналы, Борман и Андерс насторожились. Впереди еще 6 часов орбиты, «телешоу» на 9-м витке и уход от Луны. Борман

включил микрофон: «Мы отменяем все. Я хочу, чтобы Джим и Билл отдохнули».

Андерс не придал значения тому, что слышал, он не собирался отдыхать на лунной



орбите и храбро возразил: «Я хочу закончить». Ловелл тоже начал было ворчать, но Борман обрезал: «Я хочу, чтобы вы отправили свои задницы в кровать! Прямо сейчас!»

Андерс думал о неиспользованной пленке: «Но мне надо доделать...» Борман: «Ложитесь. Когда доберемся до дневного света, вы вылезете из мешков на два часа».

Так или иначе, но Фрэнк имел полномочия послать их в кровати в интересах поддержания боеготовности. ЦУП даже не собирался обсуждать решение командира (начальническая солидарность), Коллинз моментально радировал: «Мы соглашаемся со всеми вашими изменениями, увидимся» – и выключился.

Ловелл с чувством выполненного долга уплыл в свой мешок, но Андерс остался «сидеть» в кресле, надеясь убедить Бормана.

Борман, отбирая у него камеру: «Не волнуйся о съемках. Черт побери, Андерс, залезай в кровать прямо сейчас!»

На удивление, забравшись в мешок, Андерс мгновенно уснул; когда через 2 часа «взрыв света» пробился в иллюминаторы, он чувствовал себя таким утомленным, что с трудом держал глаза открытыми (командиры Apollo всегда правы. – А.М.) и слушал щелканье камеры Hasselblad у окна Бормана. Опять задремал, думая о том, что вблизи Луны самым важным открытием для людей оказалось Земля...

Было кое-что еще в плане 9-го витка вокруг Луны. Ответственный в NASA по связям с общественностью радировал: «Фрэнк, зрителей будет как никогда много. Говорите подобающее». Перед рейсом Борман думал о духовном воздействии их полета. Но здесь – зрелище пустынной Луны, а его собственная планета – единственное цветное пятно вокруг – напоминало работу Бога-творца.



Земля встает над горизонтом Луны

Т+85:40. TV-сеанс в связи с большим интересом землян продолжался почти 25 мин. В завершение Андерс, Ловелл и Борман по очереди читали из Книги Бытия: «В начале Бог сотворил небо... и назвал Бог сушу землею, а собрание вод назвал морями... и произвела земля... плод, в котором семя... и сказал Бог: да будут светила... светило большое... и светило меньшее, для управления ночью, и звезды... и увидел Бог все, что он создал...»

Т+89:19:16. За несколько минут до Рождества, на 10-м витке вокруг Луны, был включен маршевый ЖРД для перехода на трассу к Земле. Если все пройдет, как запланировано, А-8 появится из-за Луны через 19 мин после полуночи. Если двигатель не сработает, радиокontakt наступит на 8 минут позже.

Напряженность нарастала; после 19-й минуты наступила полная тишина не только в здании ЦУПа, но и во всем Хьюстоне. На 25-й минуте (опоздание – 6 минут!) ожили экраны телеметрии: ЖРД проработал 203 сек, скорость CSM в момент выхода на траекторию полета к Земле составила расчетные 2700 м/с. И наконец из космоса послышался голос Ловелла: «Хьюстон, это Apollo 8...»

Маттингли почти кричал: «Привет, Apollo 8!» В Хьюстоне зажгли рождественские елки, полилось шампанское, задымили сигары, двери в великий 1969-й распахнулись!

Уход корабля от Луны Ловелл сравнил с захватывающим видом из реактивного самолета, покидающего на форсаже авианосец. А потом делать было почти нечего – обслуживание систем, новости ЦУПа с поздравлениями со всего света и сон. Андерс заснул на 45 мин во время дежурства. Его сменил Ловелл, пообещав «крепко спать на часы» и тоже сразу же уснул, не выключив микрофон, и вся Америка смеялась над храпом «лунного дневального».



Старт домой

Была проведена одна коррекция в 31000 км от Земли – ЖРД ориентации работали 14 сек. Еще от двух плановых коррекций отказались, CSM двигался по расчетной траектории.

В Т+104:24 и 127:59 – проведены 5-й и 6-й TV-сеансы. Астронавты показывали кабину и Землю в иллюминаторе. Андерс демонстрировал, как готовят пищу в космосе, а Борман позавидовал ЦУПу: «У вас еда на Рождество лучше, чем у нас». И напрасно – лишь после TV-сеанса они нашли обернутую в фольгу настоящую индейку в клюк-

венном соусе. Это было новшество – не сублимированная, а упакованная пища с обычной влажностью. И еще, сюрприз от Слейтона: три крошечных бутылки бренди. Но Борман поостерегся: «Отложите это». Бутылочки остались нераскрытыми.

Андерс думал о входе в атмосферу. Когда ему было 4 года, в маленький калифорнийский город Вальехо приехал цирк. Он сидел на руках у деда возле самой арены. Акробат прыгал вниз головой со страшной высоты в бадью с водой, казавшуюся, наверное, ему из-под купола крошечной. Андерс не вспоминал об этом многие годы, а сейчас, глядя от Луны на далекую Землю, он подумал: «Это то, что делал тот парень в Вальехо! Мы попадем в нее?...»

Т+146:31. Борман развернул корабль на 32° по тангажу и на 45° по рысканью. При входе в атмосферу СМ прошел над Сибирью и КНР под углом 118° к экватору. Вход начался на высоте 130 км над Землей и проводился с одним погружением, а не с двумя, как планировалось. Опустившись до 55 км, СМ за счет аэродинамического качества вновь поднимается (с рассеянием части теплоты нагрева) до 64 км и снова начинает снижаться. Угол входа 6.43°, скорость 11073 м/с.

Андерс в окно: «Туман снаружи». Борман поглядел: «Туман?» Андерс: «Или восход солнца?» Ловелл: «Может быть, восход солнца...» Но внезапно они поняли: это был не восход, а свет ионизированного газа. СМ рассекал верхние слои атмосферы столь быстро, что атомы лишались своих электронов, создавая пылающую плазму. Борман и Ловелл видели подобное при посадках «Джемини», но тогда свет не был столь ярким. И это только начало. Борман: «Проклятие – вот это будет полет...»

Момент входа был отмечен перегрузками в 0.05 g.

Борман: «Есть 0.5 g. Держитесь!» Ловелл: «Растут!» Их вдавливало в кресла с огромной силой. Ловелл стонал от стремительного замедления. Андерс видел отлетающие от модуля горящие куски размером с кулак – температура поверхности теплозащитного экрана СМ достигала 2650°C.

«Пять! – голос Джима был хриплым, – шесть!» – слон сидел на груди. Но худшее было позади – перегрузки начали спадать. Пропадание сигнала – 6 мин.

Т+146:54. Дело оставалось за парашютами. Громкий треск, затем еще один.

Борман: «Вспомогательные...». Громкий свист клапана выравнивания давления кабины.



Теперь уменьшается уже Луна

Андерс: «Готовность главных!» Раздался страшный треск! Ловелл: «Видите их?» Борман, глядя в ночь: «Не видно...» Но, по показаниям высотомера, парашюты были в порядке.

Тормозные раскрылись на высоте 7 км, основные на трех.

Борман (спокойно): «Вот все и кончилось, кроме возгласов одобрения».

Ловелл (радостно): «Мы в хорошем состоянии, хотя летели, как шаровая молния».

Приводнение происходило 27 декабря в Тихом океане, в районе острова Рождества, в 5.4 км от авианосца «Йорктаун». Высота волн 1–2 м.

Т+147:00:11. Наушники ожили рокотом вертолетов. «Apollo 8, – это воздушный босс-1: – Добро пожаловать домой, джентльмены, не пройдет и минуты, как вы будете на борту».

В воде Борман должен был сразу отстрелить парашюты, иначе они могли опрокинуть СМ. Он не упустил момент, но их перевернули волны. В клапан выравнивания давления с шумом ворвалась вода. Андерс представил ситуацию со стороны: в Тихом океане, подвешенные как летучие мыши, в темноте, с пола на головы хлещет вода и падает всякий хлам – не совсем подходящая обстановка для возвращения космических завоевателей.

Вертолет завис над СМ, освещая его прожектором. С помощью надувных шаров-плавков СМ перевернулся, прибыли пловцы и навели вокруг него кольцевой понтон. Через 1 час 13 мин открыли люк. После 6 дней проживания в «полетном туалете» астронавты привыкли и не замечали, как пахло внутри. Но взглянувший в открытую капсулу первый пловец отшатнулся, будто ему плюнули в лицо.

В вертолете Борман побрился (он помнил о своей «жидкой бородачке» после двух недель «Джемини-7») и на сей раз принял меры – электробритва ждала его). После торжественной встречи на авианосце – корабельный лазарет: анализы крови, рентгенологическое обследование. Поздравления президента США по телефону.

Потом команда «Йорктаун» подготовила для экипажа огромный торт в форме раскрытой книги истории покорения космоса с их именами, нанесенными на страницах. Ловелл растрогался и разоткровенничался: «Ох, ребята, я вам должен сказать, ощущение! Я думал, вернемся ли мы вообще...»

Р.С. Из Книги Бытия: «И сказал Бог: сотворим человека по образу Нашему... и да владеют над всей землей... И совершил Бог к седьмому дню дела Свои...»

Через 6 дней 3 часа 11 минут три человека вернулись из безжизненной пустыни космоса. И не с тайнами Вселенной и Луны, а с только-только приоткрываемым человечеству новым чувством трепетного отношения к своей маленькой, прекрасной и бесконечно одинокой планете Земля.