

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Апрель 2003. № 4(243). Том 13



100-й «Прогресс» ИДЕТ НА СТЫКОВКУ



Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



Журнал издается

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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
А.Д.Курланов – первый вице-президент ФК России
И.А.Маринин – главный редактор
П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
Б.Б.Ренский – директор «R. & K.»
В.В.Семенов – генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л.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 Сеницына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

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

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

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

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.03.2003 г.

Отпечатано ООО «Астри Трейд»
г.Москва

Цена свободная

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

На обложке: «Прогресс М-47» идет на стыковку
Фото NASA

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-6
Почему же это случилось?

Спасательные работы
Версии
Хроника катастрофы и судьба экипажа
Попытки понять причину
Прогноз, который не сбился
Что дальше?

Итоги полета STS-107

Программа МКС в свете гибели «Колумбии»

23 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Похороны Илана Рамона
С.Авдеев и В.Лукьянюк покинули отряды космонавтов
Сформированы новые экипажи МКС
Дневник Франка Де Винна
О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

26 Запуски космических аппаратов

Закрывается эра Ariane 4. Последний пуск заслуженного европейского носителя
Война в космосе завершилась... пока
Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2002 г.

32 Средства выведения

Российские многоразовики
Подписан контракт на «Вегу»
Работы по РН «Союз-2»
Новая ракета для системы ПРО
Состояние и перспективы израильских ракет-носителей
В космос – под знаменем Ислама-2
Южная Корея ищет пути сотрудничества с Россией

38 Искусственные спутники Земли

Российская группировка геостационарных спутников связи
Приключения АМС-9

40 Межпланетные станции

Pioneer и Galileo ушли на пенсию
Ядро Марса оказалось жидким

44 Астрономия

WMAP выясняет картину Вселенной

48 Предприятия. Организации

Федеральные инвестиции-2003
Утвержден бюджет NASA на 2003 год
Юрий Коптев о ситуации в отрасли
Соглашение между Правительством РФ и ЕКА
Премии Правительства Российской Федерации

54 Военный космос

Космические войска России
Новые «Звездные войны». Орбитальные батареи – к бою!

59 Космодромы

Стартовый комплекс для «Союза» в Куру: поиски финансирования
У России появится новый космодром?

60 Книжки о космосе

61 Космическая наука

Космические эксперименты – долгий путь на орбиту

62 12 апреля – День космонавтики

Юра Гагарин: каким он парнем был?

66 Герои космоса рассказывают...

Валентин Витальевич Лебедев

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Six Mission Chronicle: February 2003
Throughout February, the 6th permanent crew of ISS and the control centers struggled to find a way to operate the space station in the new environment where the Space Shuttle system was grounded.

Yet Life Went On

Progress M1-9 Undocking And Deorbit

Progress M-47: Launched As Planned

Progress Delivers Hope

Brilliant Family Of Progresses

Paying Tribute

MSG Still Inoperable

Software Upgrade: Part 1, Preliminary

Why Measuring Air Velocity?

Reboost

Software Upgrade: Part 2

Training With Manipulator

You Should Be More Careful

SM Engine Test

Vozdukh Repaired

EVA Drill

Software Upgrade: Part 3, Final

Failure In SM

Why Has It Happened?

The Gehman commission and its NASA support teams search for Columbia debris, refine the timeline of the accident and try to find a reasonable scenario to explain known data.

In Memoriam Of The Fallen Crew

On February 3, Russian space officials and cosmonauts paid tribute to the crew of Columbia.

STS-107 Statistics

The ISS Program In The Light Of Columbia Disaster

Yuri Koptev stated that Rosaviakosmos would need at least 2700 million Roubles more in 2003 to build enough Progress cargo spaceships for full ISS support in 2004.

Bionics To Serve Cosmonautics

23 Cosmonauts. Astronauts. Crews

Ilan Ramon's Funeral

S.Avdeyev And V.Lukyanyuk Left Cosmonaut Teams

New ISS Crews Formed

Frank De Winne's Diary

On Training Of Cosmonauts At TsPK

26 Launches

Era Of Ariane 4 Closed

Intelsat 907 was the last comsat to be launched on Ariane 4, true workhorse of Arianespace for more than a decade.

War Game In Space Finished

Year Table-2002

32 Launch Vehicles

Russian Reusable Vehicles

NPO Molniya announced new plans of flight tests of the Baykal winged booster stage for Angara family of launch vehicles. Baykal would lift-off powered by AL-31F engine, and the same engine will be used to accomplish landing.

Vega Contract Issued

Soyuz-2 In Development

New Launch Vehicle For The ABM System

Israeli Launch Vehicles: Current State And Prospects

In The Name Of Islam, To Space

South Korea Seeks Cooperation With Russia

38 Satellites

Russian Geostationary Comsat Constellation

40 Probes

Pioneer And Galileo Retired

Mars Interior Found To Be Liquid

44 Astronomy & Planetology

WMAP Reveals What Universe Looks Like

48 Enterprises

Federal Investments-2003

NASA FY 2003 Budget Approved

Aleksandr Kemurdzhian Died

Yuri Koptev On Situation In Aerospace Industry

Russia-ESA Agreement Of Cooperation

Awards Of The Government Of Russian Federation

54 Military Space

Russian Space Forces

Anatoliy Kopik provides general description of the Russian Space Forces in what is intended to be the first item in a series of articles on Russian military space and missile defense facilities.

New Star Wars, Episode 14: Orbital Batteries Ready To Combat

V.Mokhov reviews current U.S. projects in the field of missile defense including space-based laser and kinetic weapons systems.

59 Launch Sites

Soyuz Launch Complex At Kourou: In Search For Money

New Russian Cosmodrome?

Plans are being developed to move R-36M launches in lifetime prolongation program from Baykonur to Dombrovskiy. In some of these launches, spacecraft may be put in orbit too.

60 Space Books

'Like Angels'

Rena Kuznetsova, a long-time space reporter with TASS news agency, published her diaries.

'Features Of My Life'

All Participants Of Gagarin Launch Known

Era Of Engines

This book is a history of OAO Motorostroitel of Samara.

61 Space Science

Space Experiments: Long Way To Orbit

Mariya Pobedinskaya explains the role of Russian Coordination Council for Science and Technology in selection and implementation of science experiments to be conducted onboard ISS.

62 April 12

Yura Gagarin: What Kind Of Boy He Was

Prof. Lev Tolkalin, a classmate of Yuri Gagarin, wrote a novel featuring their childhood in the town of Gzhatsk. NK presents a chapter from the manuscript.

66 Heroes Of Space Remember

Valentin Vitalyevich Lebedev

He was a member of the first Soviet backup crew selected for flight as being better trained than the prime one. He was onboard Salyut-7 during its first record-breaking main expedition. Yet the Soviet repressive machine has almost ruined Valentin Lebedev's space career.



Хроника полета экипажа МКС-6

Экипаж:
командир Кеннет Дуэйн Бауэрсокс
бортинженер Николай Михайлович Бударин
научный специалист Доналд Рой Петтит

В составе станции на 01.02.2003:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-1»
«Прогресс М1-9»

В.Истомин. «Новости космонавтики»
Фото NASA

Нужно было жить и исполнять свои обязанности...

1 февраля. 71-е сутки полета. Расстыковка корабля «Прогресс М1-9» была запланирована на выходной и в автоматическом режиме, но все равно предопределила распорядок дня. Так, Кеннет после уборки станции перенастроил датчики микроускорений SAMS и MAMS для записи нагрузок при расстыковке. Николай же, как обычно, подготовил аппаратуру «Фиалка-ВМ» к регистрации работы тормозного импульса «Прогресса» в рамках эксперимента «Релаксация» – он направлен на изучение атмосферных оптических явлений, возникающих при высокоскоростном взаимодействии продуктов выхлопа двигательных установок космических аппаратов с атмосферой Земли на орбитальных высотах в ультрафиолетовом диапазоне.

Посреди этих работ на 30-минутное «окно» (14:35–15:05 UTC) была заранее назначена еженедельная конференция по планированию. На связь вышел директор Центра Джонсона Джефферсон Хауэлл и сообщил Кеннету Бауэрсоксу страшную весть: час назад потерпела катастрофу «Колумбия». Для всего экипажа станции, который несколько дней назад вел переговоры с командой Рика Хазбанда, это была страшная трагедия: погибли друзья, коллеги, соратники... Хотя летать вместе с ними не пришлось ни Бауэрсоксу, ни Бударину, в Хьюстоне экипажи «пересекались» много раз и все знали друг друга лично. Наверное, тяжелее всех было Дону Петтиту: он проходил ОКП вместе с Вилли МакКулом, Дэвидом Брауном и Лорел Кларк.

Расстыковка и затопление «Прогресса М1-9»

Расстыковку и сведение с орбиты корабля «Прогресс» ЦУП-М осуществил своими силами: к счастью, потрясенному экипажу нужно было только контролировать работу автоматики. Еще в 13:50 управление ориентацией было передано в Подлипки. В бортовую вычислительную машину (БВС)

был введен режим управления верхнего уровня «Операции в ближней зоне. Расстыковка» и к 15:30 построена орбитальная ориентация строго осью -X станции по направлению полета.

Команда на расстыковку была выдана в 15:59:00. Расстыковка была проведена «назад», против вектора скорости, в 16:00:54 UTC (19:00:54 ДМВ) в индикаторном режиме, когда БВС отключена от управления ориентацией. После отхода «Прогресса» станции была возвращена возможность управлять ориентацией, но ЦУП-М пока не передавал управление в ЦУП-Х. Это никак не было связано с катастрофой шаттла (залы управления кораблем и станцией в Хьюстоне «развязаны») – так было запланировано в связи с экспериментом «Релаксация». Два витка станция находилась в дежурной ориентации, а в 18:40 был выполнен разворот осью -Y_{СМ} на Землю.

Николаю предстояло отстынуть лимб Земли и работу тормозного импульса ТКГ аппаратурой «Фиалка-ВМ» через иллюминатор №9. Удалось поработать только спектрометром: из-за плохого контакта в разъеме запись с ультрафиолетовой камеры не была сделана. Бортинженер-1 обратился на это внимание только после завершения эксперимента. Видимо, страшное известие сказала и на Николае Бударине, обычно уравновешенном.

В 19:25 станция была развернута в обычную ориентацию, в 19:50 управление было передано в ЦУП-Х и Земля оставила участников 6-й экспедиции в покое. Других срочных работ в этот страшный субботний день не было.

Что же до «Прогресса», то его ДУ была включена на торможение в 19:10:00 на 179.2 сек и выдала импульс 97.4 м/с. Корабль перешел на траекторию баллистического спуска и вошел в плотные слои атмосферы в 19:46:50 на высоте 104.8 км над точкой 48°26'ю.ш., 154°23'в.д. Несгоревшие обломки корабля упали приблизительно в 20:00:28 UTC в районе 46°04'ю.ш., 145°29'з.д. при возможном рассеянии ±100 км по боковой дальности и от +800 до -650 км по продольной дальности.

В этот день на американском сегменте (АС) из-за сбоя компьютера MDM C&S №1

пришлось перейти на второй комплект, а в «персоналке», которая служит рабочей станцией манипулятора (Cupola RWS), вышел из строя жесткий диск. Зато Центр управления ПН после вмешательства Дона и Сокса смог получить данные со стойки Express №2.

2 февраля. 72 сутки. Второй день отдыха экипажа. Заранее запланированные приватные переговоры с семьей и психологическая конференция были для Кеннета и Дона крайне важны и необходимы. Если бы их в этот день не было, то их стоило добавить. Николай тоже разговаривал со своей семьей и, как мог, успокоил ее. На связь с экипажем выходил Василий Циблиев, который передал соболезнования от всего отряда космонавтов и себя лично.

Для Бударина наилучшим способом снять стресс была работа, и в этот день он выполнил несколько экспериментов: еженедельный «Пульс» по исследованию вегетативной регуляции кардиореспираторной системы человека в условиях невесомости и съемки Земли по экспериментам «Ураган» и «Диатомея» (о-ва Буве и Южная Георгия, ледники южной Патагонии, Галапагосские о-ва, Панамский канал, биопродуктивные районы Атлантики и Индийского океана). Провел он и фотосъемку планшета, установленного вблизи двигателей ориентации СМ, в рамках эксперимента «Кромка» (проверка эффективности устройств для защиты внешних поверхностей МКС от загрязнений выхлопами двигательных установок). Американцы снимали Вьетнам, ЮАР, дельту Нила, Панаму и о-в Наваасса.

Естественно, экипаж ждал сообщений об успешном запуске корабля «Прогресс», кстати, юбилейного – *сотого* по счету. От него теперь зависела вся программа МКС: когда возобновятся полеты шаттлов, неизвестно, и если вдруг выйдет из строя и это средство доставки топлива, воды, еды и других грузов, то придется сначала посадить экипаж, а затем затопить орбитальный комплекс...

Пуск состоялся в 12:59:39:949 UTC, и эта новость сразу же была передана экипажу. В ЦУПе-М, несмотря на воскресный день, собралось множество специалистов и журналистов. Обычно успешный старт встречают бурными аплодисментами, но в этот раз настроение у всех было напряженно-подавленное и аплодировать не хотелось. Собравшиеся понимали: теперь главное – стыковка.

«Прогресс М-47»: старт по графику

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

2 февраля 2003 г. в 15:59:39:949 ДМВ (12:59:40 UTC) со стартового комплекса №5 (площадка №1) космодрома Байконур боевым расчетом Росавиакосмоса при поддержке Космических войск России был выполнен пуск РН «Союз-У» (11А511У №315000-680) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-47» (11Ф615А55 №247).

Через 529 сек после старта корабль был успешно выведен на орбиту с параметрами (данные сайта РКК «Энергия», в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.67° (51.66°±0.058°);
- минимальная высота – 193.3 км (193±⁷₁₅);
- максимальная высота – 258.7 км (245.0±42);
- период обращения – 88.72 мин (88.59±0.37).

Отделение корабля прошло в штатном режиме, солнечные батареи и внешние элементы раскрылись, бортовые системы после выхода на орбиту функционировали нормально.

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс» получил номер **27681** и международное обозначение **2003-006A**. Это был шестой космический запуск в 2003 г. и первый выполненный Россией.

«Прогресс М-47» запущен в соответствии с обязательствами российской стороны по проекту МКС и с согласованной программой ее полета для доставки на станцию компонентов топлива, оборудования для научных экспериментов, контейнеров с пищей и посылок для экипажа, расходных материалов.

Стартовая масса корабля составила 7267 кг. Краткий перечень грузов (всего их на корабле 841 наименование общей массой 2318 кг) приведен в таблице.

Наименование	Масса, кг
Сухие грузы в грузовом отсеке	1328
– для дооснащения и обслуживания бортовых систем	80
– для модуля ФГБ	32
– для системы обеспечения теплового режима	34
– для системы обеспечения газового состава	65
– для системы электропитания	93
– для системы водообеспечения	79
– средства санитарно-гигиенического обеспечения	182
– пища (контейнеры с рационами питания, свежие продукты)	317
– средства медицинского обеспечения (медицинское оборудование, белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты)	209
– бортодокументация, посылки	30
– научная аппаратура	48
– оборудование для американского сегмента	159
Топливо в отсеке компонентов дозаправки для российского сегмента МКС	870
Кислород в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	50
Питьевая вода в баках системы «Родник»	70
Часть топлива в баках КДУ корабля, зарезервированная для нужд МКС	250
Всего	2568

Из 880 кг компонентов топлива, заправленных в баки ДУ корабля, 630 кг предназначено для сближения и стыковки со станцией, последующей расстыковки и схода с орбиты. Остальные же 250 кг могут быть использованы в интересах МКС – для коррекций ее орбиты – и поэтому приплюсовываются к грузам.

Необычным для «Прогресса» грузом было оборудование для американского сегмента. Чтобы свести к минимуму время «простоя» астронавтов из-за отказа по питанию перчаточного ящика MSG, была достигнута договоренность о доставке запасных компонентов для этой научной аппаратуры на ближайшем «Прогрессе» вместо шаттла. Возвращенные в декабре на «Индеворе» компоненты установки отправили изготовителю (европейская фирма Astrium) для срочного ремонта. Модуль электроники ESEM3 оказался исправным, а контроллер распределения питания PDC модифицировали. 17 января модуль ESEM3 и два контроллера (один запасной) отправили для интегрированных испытаний в Хантсвилл, успели проверить и доставить оттуда через Европу и Москву на Байконур 25 января – в

день начала необратимых операций на корабле. Кроме оборудования для MSG, в «Прогресс М-47» загрузили три новых жестких диска, необходимых для очередного обновления ПО управляющих компьютеров АС.

Среди аппаратуры для российского сегмента (РС) особенно важным был блок перекачки конденсата для системы регенерации воды: без него было невозможно подать конденсат, собранный в АС, в российскую установку регенерации.

Хотя корабль стартовал на следующий день после гибели «Колумбии», состав его груза решили оставить таким, каким он был спланирован под нормальный график снабжения станции. По предварительной оценке, с учетом доставляемых этим кораблем грузов можно обеспечить работу экипажа ЭО-6 вплоть до июня 2003 г. Очевидно, однако, что ближайший шаттл придет к станции очень нескоро, и планы доставки грузов на следующих «Прогрессах» придется полностью пересмотреть.

По материалам РКК «Энергия», ЦУП ЦНИИмаш, Росавиакосмоса, ЦЭНКИ

В.Истомин

3 февраля. 73 сутки. Рабочая неделя Кеннета Бауэрсокса и Николая Бударина началась с подготовки режима телеоператорного управления кораблем «Прогресс» (ТО-РУ). Хотя этот режим является резервным и пока, слава Богу, на МКС не применялся, Николай и Сокс провели двухчасовую тренировку со всей тщательностью: в сложившейся ситуации никаких случайностей быть не должно. Затем они собрали схему для передачи ТВ-сигнала с «Прогресса» через Ku-band.

Петтит в это время расконсервировал оборудование GasMap для исследования дыхательной деятельности РуFF, провел калибровку и сеанс работы с ним, а также программу психологической оценки. Затем эксперимент РуFF и психологическую оценку по протоколу WinSCAT выполнил Бауэрсокс. Дон в это время подтянул болты на устройстве RED, а затем сам первый позанимался на нем физкультурой.

До обеда Николай провел два телевизионных сеанса: видеосброс информации по эксперименту «Плазменный кристалл-3» (TEX-20) и (вместе с Кеннетом) – тест ретрансляции ТВ-сигнала через Ku-band. Оба сеанса прошли без замечаний. По «Плазменному кристаллу» запланирована целая серия видеосбросов, чтобы специалисты смогли подготовить к середине апреля еще серию экспериментов, которую, скорее всего, придется выполнять Николаю же.



Фото С. Казак. ФКЦ

После обеда Бударин провел эксперимент РуFF; Петтит его заснял, после чего сделал еще одну калибровку аппаратуры, законсервовал ее и убрал. Выполнил Николай и контроль микрэкосферы среды обитания (эксперимент МО-21). Он сообщил, что салаты в оранжерее «Лада» растут хорошо, а может быть, и помидоры оживут.

Запланированные экипажу образовательная передача и конференция по переносу грузов были отменены. Вместо этого на сеанс связи пришли бывший президент США Джордж Буш с женой Барбарой. По просьбе сына, нынешнего президента США, Буш-отец передал участникам полета на МКС его «полную уверенность в космической программе».

В 18:05 UTC было зафиксировано самопроизвольное отключение системы кондиционирования воздуха СКВ1. После анализа ситуации СКВ1 было решено включить снова.

«Прогресс» приносит надежду

4 февраля. 74 сутки. Стыковка с ТКГ «Прогресс М-47» планировалась после обеда, и до этого каждый член экипажа работал по собственному плану. Командир сделал микробиологический анализ проб с поверхностей и загрузил результаты в компьютер МЕС. Петтит развернул дозиметры EVARM и снял с них показания, провел обслуживание анализатора продуктов горения CSA-SP и приготовился к работе с перчаточным боксом MSG. Бударин же поменял мочеприемник и фильтры в АСУ.

В 11:00 ЦУП-М принял на себя управление ориентацией МКС. В 12:05 начался разворот станции на 90°, чтобы «положить» ось Z станции по радиус-вектору. По оконч-



«Прогресс» на подходе

чании разворота и после входа в 13:03 в зону радиовидимости российских средств на станции был включена система причаливания и ориентации «Курс», а в тени 13:13–13:49 – габаритные и сигнальные огни для наведения корабля в режиме ТОРУ.

Тем временем «Прогресс» под управлением бортового компьютера начал в 12:19 автономное сближение, успешно провел 4-й и 5-й импульсы и в 14:09 вышел в расчетную точку прицеливания. Включив свой комплект «Курса», он начал заключительные операции: облет, зависание и причаливание. На станции были зафиксированы солнечные батареи секции Р6 АС, а в 14:38 – и батареи СМ и ФГБ. Приход энергии упал на 32 А·ч для СМ и на 72 А·ч для ФГБ; кроме того, прекратилась передача мощности с АС через преобразователь СНТ-50 №22 и в модулях Node 1 и LAV были временно выключены нагреватели.

Николай, Кеннет и Доналд уже включили ТОРУ, но пока контролировали работу системы «Курс» по экрану лэптопа. Процесс сближения проходил штатно – не мешали ему даже упорное «желание» корабля использовать антенну №1 вместо №2 по плану и отказ двигателя ориентации по рысканью №3 на СМ. Помощь экипажа не понадобилась.

Касание произошло в 14:49:04 UTC (17:49:04 ДМВ), через 3 минуты после входа в тень, на 24032-м витке полета станции (2-м суточном). Так как на «Прогрессе» была включена «фара», на телевизионном

формате изменение освещения мишени не наблюдалось.

«Прогресс М-47» был пристыкован к узлу на агрегатном отсеке СМ, и вместе с ним масса комплекса достигла 180.4 т. После снятия индикаторного режима, в 15:10 было разрешено слежение батарей Р6 за Солнцем. Станция осуществила разворот в «дежурную» ориентацию, и в 16:10

UTC управление ориентацией было передано на АС. Правда, временно был введен режим запрета разгрузки на двигателях ориентации, так как в 16:50 Бударин и Бауэрсокс занялись проверкой герметичности стыка СМ и ТКГ.

В 19:15 они открыли люки – две отдельные крышки, одну со стороны промежуточной камеры станции, другую со стороны грузового отсека корабля, – и установили быстросъемные стяжки. После этого никаких работ на станции больше не проводилось – только ужин и отдых экипажа.*

Траурная церемония

В промежутке между стыковкой и открытием люка, с 18:00 до 19:00, экипаж принял участие в траурной церемонии прощания с экипажем «Колумбии», которая прошла в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне и в полном объеме транслировалась на борт станции по радиоканалу.

Открыл ее адмирал Геман – руководитель комиссии по расследованию причин аварии. Затем прощальное слово произнес директор NASA Шон О’Киф. Президент США выступил четвертым. На церемонии, кроме всего персонала Центра Джонсона и ЦУП-Х, присутствовали семьи погибших астронавтов. Представление экипажа STS-107 началось с Калпаны Чаули, астронавтки индийского происхождения.

Когда все кончилось, Бауэрсокс, Бударин и Петтит дали семь ударов в колокол, посидели минут пятнадцать в молчании, и пошли открывать «Прогресс».

Этот день еще раз подтвердил правильность самой идеи строительства Международной космической станции. Создаваемая двумя великими космическими державами, Россией и США, она даже после такой страшной катастрофы сохранила достаточный запас прочности, чтобы пилотируемая программа не была прервана. А Россия в этот день еще раз продемонстрировала свои возможности по обеспечению жизнедеятельности станции.

MSG все равно не работает

5 февраля. 75 сутки. Разгрузка «Прогресса» – основная работа экипажа в этот день. Но началась она не сразу: сначала Николай проложил в корабль воздуховод и устано-

Блестящая серия «Прогресс»

Транспортный корабль грузовой (ТКГ) «Прогресс М-47» оказался сотым в серии грузовых кораблей, созданных в НПО и РКК «Энергия» и применявшихся для снабжения орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7», «Мир» и МКС. За 25 лет, начиная с 20 января 1978 г. было запущено 43 корабля «Прогресс» (11Ф615А15), 47 модернизированных кораблей «Прогресс-М» (11Ф615А55), девять новейших, более вместительных «Прогрессов М1» и один специальный корабль «Прогресс М-С01», который вместо грузового отсека имел в своем составе стыковочный отсек МКС. Кроме того, на базе «Прогресса» была создана астрофизическая обсерватория «Гамма».

Мы давно воспринимаем рейсы ТКГ «Прогресс» как должное, а между тем эта машина заслуживает самой высокой оценки.

Не всегда полеты «Прогрессов» проходили гладко (один даже получил после запуска «название прикрытия» «Космос-1669»), несколько раз стыковаться пришлось со второй и даже третьей попытки, иногда в режиме ручного телеоператорного управления – но все сто кораблей вышли на орбиту и все сто выполнили свою задачу – привезли необходимые грузы на станцию.

вил датчики потока (для контроля герметичности по скорости движения воздуха). Вместе с Кеннетом он демонтировал стыковочный механизм, мешающий проходу в «Прогресс», и законсервировал системы «грузовика».

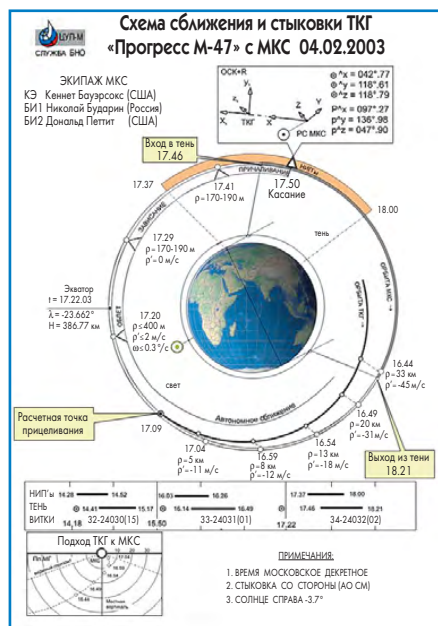
До обеда и после него разгрузку «Прогресса» Бударин проводил вместе с Петтитом, так как у них была общая задача: добраться до нижнего люка «Прогресса», где их ожидало научное оборудование. Дон собирался в этот же день приступить к ремонту перчаточного бокса MSG и хотел добраться до вновь доставленных блоков, а Николаю было предписано перенести из «грузовика» биотехнологическое оборудование GCF-N (Granada Crystallization Facility, цель – выращивание кристаллов протеинов методом противодиффузии) и разместить его в станции. Эти задачи ими были успешно решены.

Дон установил в MSG блок вторичного питания PDC, отснял его «для протокола» и выполнил проверочное включение установки. Результат удручающий: выбило пакетник, причем тот самый, который сработал 20 ноября за 6 часов до полного выхода установки из строя. MSG пришлось обесточить; специалисты сели выработать новые рекомендации.

Задача Николая была проще – требовалось только хорошо закрепить в СМ две укладки GCF-N, и это не составило труда. Бортинженер-1 сфотографировал результаты камерой Nikon D1 и передал фотографии в ЦУП-М. Кроме того, он заменил бортовую документацию новыми ведомостями, пришедшими на «Прогрессе», – целых 450 страниц в различные бортовые книги. (Конечно, в наши дни они параллельно выпускаются и на CD-носителе, но в данном случае CD-версию привезет следующий «Союз».)

Кеннет утром инвентаризировал в АС контейнеры для воды и расходные материалы: нужно было выяснить, что именно имеется на борту и в каких количествах,

* И еще физические упражнения, которые нельзя игнорировать даже в такие тяжелые дни. Чтобы снизить концентрацию CO₂, который при упражнениях выделяется особенно много, на АС включили установку CDRA.



По предварительной оценке, питьевая вода является основным «узким» местом в обеспечении пилотируемой программы в отсутствии шаттлов, и именно ее нехватка может стать причиной прекращения пилотируемого полета станции. Когда основной объем воды на «Мир» и МКС стали доставлять шаттлы, на новых грузовых кораблях «Прогресс М1» исключили баки для воды. Чтобы теперь обеспечить экипаж водой, необходимо вновь дооснащать грузовые корабли «Прогресс М1» баками для воды «Родник». Но на это нужны деньги, и кто оплатит доработку кораблей, пока не понятно.

В ЦУП-М на сбросы воды из АС за борт (последний из них состоялся 22 января, очередной планировался на 7 февраля) и до катастрофы «Колумбии» смотрели как на растрату ценного ресурса. Теперь же не до амбиций и нужно быстро найти техническое решение, которое позволит перерабатывать американский конденсат в СРВ-К и возвращать его в дело.

чтобы составить список первоочередных грузов для «Прогресса М1-10». Старт нового грузовика планируется на 8 июня и сомнений не вызывает – в отличие от «Союза ТМА-2», для которого теперь неизвестна ни дата запуска, ни экипаж.

Затем командир разобрал схему трансляции TV-изображения по «Прогрессу», а после обеда присоединился к своим товарищам по разгрузке.

6 февраля. 76 сутки. Кен в этот день уже планировал эксперименты в MSG, но ему под руководством ЦУП-Х пришлось продолжить поиск отказа. Как и до замены, отсутствует питание 12 В.

Хотя разгрузка и была основной работой для всего экипажа, астронавтам удалось выполнить еще ряд работ. Так, Сокс и Дон оценили свою тренированность (измерение давления и ЭКГ под нагрузкой), а вечером командир установил и прокалибровал оборудование по электромиографии в рамках эксперимента FOOT.

Николай в порядке профилактики заменил фильтры в пылесборниках ПС1 и ПС2 в ФГБ, а затем установил в разных отсеках станции и сфотографировал сборки дозиметров «Брадос АЗ», привезенные «Прогрессом». (Этот российский эксперимент заключается в оценке влияния биологически значимых дозовых нагрузок на организм человека в космическом пространстве. Измерения проводятся в точках с минимальным, средним и максимальным уровнем защиты от радиации.) В процессе установки возникли некоторые проблемы: две сборки планировалось установить за панели, которые оказались несъемными, и пришлось Бударину установить их на панели пола станции. Позднее он перенес снимки оранжереи «Лада» на лэптоп №3 для последующего сброса через «Регул-пакет».

На 16:10 экипажу была запланирована встреча в ТВ-сеансе со своими друзьями, а в 14:02 с космонавтами переговорил корреспондент программы «Вести» (РТР).

На вечерней конференции планирования Николай сообщил, что разгрузка идет по плану, и, хотя оценить ее процент очень сложно, все межконтейнерное пространство уже свободно и осталось лишь разгрузить контейнеры. Он поблагодарил ЦУП-М за то, что после перенастройки системы жизнеобеспечения на станции стало теплее.

ЦУП-М на период бодрствования экипажа запускал программы пожарообнаружения «Дым» и «Пожар» с использованием датчиков дыма в СО. Ложных срабатываний системы не произошло.

**Замена ПО:
часть первая, предварительная**

7 февраля. 77 сутки. В этот день Кеннет в 4-й раз проводил эксперимент FOOT – а потому завтракал он гораздо позднее Николая и Доналда. Весь день командир работал в костюме с электромиографической стимуляцией FOOT и только перед ужином снял его и убрал на хранение.

Петтит завтракал в обычное время, а вот запланированный распорядок работ ему пришлось менять: так как восстановить работоспособность перчаточного бокса пока не удалось, эксперимент InSPACE пришлось отменить. Соответственно ему пришлось продолжить переговоры со специалистами по MSG и обсудить дальнейшие варианты проверок. План работы Земля обещала прислать 11–12 февраля.

Только у Николая все было в соответствии с привычным графиком. После завтрака и утренней конференции планирования он установил устройство сопряжения УС-21 для подключения двигателей ТКГ к СУД станции. После обеда ЦУП-М с помощью электрического теста подтвердил правильность сборки. Кроме того, Николай успешно заменил телеметрический локальный коммутатор ТА-251М (ЛКТ4Б2) в СМ. Эти работы вместе с физкультурой заняли у него все время до обеда, и даже разгрузкой «Прогресса» в 1-й половине дня занимались только американцы.

В этот день ЦУП-Х и ЦУП-М начали большую работу – установку новой версии ПО R3 (она же 12А) на бортовые управляющие компьютеры станции и на компьютеры поддержки экипажа. Управляющих машин на борту более двух десятков, и обновление ПО, которое требует тщательности и осторожности, займет почти месяц. Работу начали с установки дополнения 5.04 на машину Служебного модуля, которое сделает ее совместимой с аварийно-предупредительными сигналами версии R3.

После обеда экипаж в полном составе переговорил с друзьями на Земле и тренировался по нештатным ситуациям на АС. Со специалистами по оранжерее «Лада» беседовал только Николай. Услышав, что помидоры «маленькие, дохленькие и с желтыми листьями», они посоветовали уменьшить полив растений.

Зачем измерять скорость ветра?

Накануне экипаж доложил, что найден электронный прибор Velocitale Meter 8386А для измерения скоростей потоков воздуха, его температуры, относительной влажности и точки росы, и эти измерения были в срочном порядке запланированы Бауэрсоксу и Бударину.

Срочность работы вызвана подозрениями в неисправности межмодульной вентиляции, соединяющей два сегмента. Об этом говорят разные уровни CO₂ и рост концентрации формальдегида в LAB'e выше допустимого. Непосредственной угрозы неисправность пока не несет, но приходится тратить время на контроль параметров воздуха в двух половинах комплекса по отдельности.

Кроме того, по данным измерений Земля рассчитывает так перераспределить потоки воздуха, чтобы максимальное количество влаги собирал российский кондиционер СКВ и минимальное – американский ССАА. Соответственно снизится потребность в перекачке конденсата на РС.

Уже совершенно ясно, что плановая замена экипажа ЗО-6 в марте с помощью шаттла невозможна и нужно будет доставить следующий экипаж в конце апреля «Союзом». Вероятность нехватки воды на борту в длительной перспективе вызвала к жизни предложение сократить этот экипаж и, возможно, следующие до двух человек.

Вопросов много, и один из них такой: выход в открытый космос двух космонавтов с РС сделать при необходимости несложно, а вот если потребуются выйти в американских скафандрах из ШО Quest – смогут ли двое надеть скафандры и подготовиться к выходу без посторонней помощи? В каком состоянии нужно оставить на время выхода системы АС?



Николай Бударин распутывает связку зажимов в «Звезде»

Сначала Кеннет, а затем Николай сняли показания последовательно в американском и российском сегментах и выявили недостаточный поток от левого заднего вентилятора LAV и такого же – в Node 1.

8 февраля. 78 сутки. Суббота. У экипажа день отдыха, но Николаю после обеда были запланированы работы по восстановлению работоспособности блока перекачки конденсата (БПК), и потому его освободили от участия во влажной уборке станции. Утром Бударин в двух сеансах (09:00 и 10:50) передавал видеoinформацию по эксперименту «Плазменный кристалл», проведенному 22 января, а Сокс после уборки почистил головки видеомagneтофона VTR2.

Кеннет и Доналд переговорили в этот день с семьями, но у Бауэрсокса не работал видеоканал и по просьбе семьи еще один сеанс назначен на 9 февраля. Переговоры с семьей у российского бортинженера – тоже завтра. Николай просил не менять температурный режим в СМ, так как в случае снижения температуры в целом в районе центрального поста будет прохладно и некомфортно.

контроль работы оранжереи «Лада». В этот день на вопрос оператора связи («Как дела с растениями? Поливал?») Николай хмуро ответил: «Куда там поливать, остался один росток и тот скоро загнетса...» Зато по эксперименту «Ураган» он с удовольствием отснял ледники Патагонии и отметил, что, наблюдая за Аральским морем, в этот раз не заметил пыльных бурь. (Кстати, в американской суточной сводке Патагония не значилась. Планировались Гималаи, ледник Медвежий, п-ов Челекен, Аральское море, Кабул и Саланг.)

Петтит промерил одним прибором парциальное давление CO₂ в Лабораторном и Служебном модулях – надо же выяснить, действительно ли оно разное или барахлит газоанализатор в СМ.

После обеда все переговорили с семьями, а Кеннет и Дон вели еще приватные психологические разговоры с врачом экипажа.

В 21:54 UTC произошла автоматическая смена ролей центрального компьютера американского сегмента MDM C&C из-за программного сбоя C&C №2. Теперь в роли Primary (основной) работает компьютер

перимента ARIS-ICE в стандартный режим. Николай помимо занятия разгрузкой развернул считывающее устройство и снял показания с дозиметров EVARM.

Вместо обычной физкультуры Николай начал эксперимент «Профилактика» (МБИ-8) на велоэргометре. Он направлен на получение новых данных о механизмах действия и эффективности различных режимов физической тренировки и рассчитан на трое суток (велоэргометр, силовой нагружатель и бегущая дорожка соответственно).

С 10:20 до 10:35 Бударину была запланирована съемка ледников Колка и Майли, северного склона Казбека и долины реки Геналдон синхронно с аэрофотосъемкой и наземной съемкой этого района. Эта работа была заказана Межведомственной комиссией, чтобы принять решение о дальнейших действиях в зоне схода Кармадонского ледника.

11 февраля. 81 сутки. И опять завтрак у командира экипажа был смещен (вправо, разумеется). На этот раз – для подготовки акустических дозиметров, которые должны отработать ровно сутки от подъема до подъема экипажа.



Так работает поверхностное натяжение в невесомости. Дон Петтит снял эти кадры для образовательной программы

В ремонте блока БПК приняли участие Бударин и Петтит. Проблема, которую им нужно было решить, заключалась в следующем. Микронасос конденсата в БПК «всасывает» влагу, что вызывает повышенный расход воздуха и преждевременное прекращение работы блока разделения примесей в конденсате БРПК со сбрызгиванием аварийной сигнализации «Ресурс СКВ1 выработан». Для устранения неисправности был сделан новый трубопровод с предохранительными и управляющими клапанами, которые два бортинженера и установили. И помогло – БПК заработал!

По программе наблюдения Земли Бударину были запланированы съемки цветовых особенностей в биопродуктивных районах океанов («Диатомея»), Гималаев, Панамского канала и болгарского города Бургас («Ураган»). Американцам – Пекин, Тяньцзинь, промышленные районы ЮАР, пыль над восточным Средиземноморьем и смог над западным, о-ва Туамоту.

ЦУП-М в 12:05 получил управление для динамического теста – опытного включения двигателей «Прогресса» от системы управления движением СМ. Включения двигателей 1-го и 2-го коллекторов были в 15:48, и в 16:00 управление ориентацией было возвращено гиродинам АС.

9 февраля. 79 сутки. Каждый день и даже в выходные утром у Николая – кон-

№3, а в состоянии Ваксир (резерв) – компьютер №2 (вместо №3). В состоянии Standby (ожидание) остался компьютер №1. При этом было зафиксировано 10-секундное отсутствие информации между ЦВМ и ТВМ на РС.

ЦУП-Х также произвел сброс данных с навигационных компьютеров MDM GNC для проверки флагов «незаконных» операций от GPS-приемника. Сейчас станция получает все навигационные данные от средств АС: вектор состояния и текущую ориентацию – от GPS-приемника SIGI-1, угловые скорости – от блока гироскопов RGA-1. Чтобы избежать опасных сбоев, за их работой нужно регулярно следить.

10 февраля. 80 сутки. Перед завтраком космонавты измерили массу тела и объема голени.

По-прежнему разгрузка занимала большую часть времени экипажа. Приходилось заниматься разгрузкой и Доналду, так как ЦУП-Х все еще разбирается с планом восстановления перчаточного бокса MSG. В 16:00 специалисты сообщили Петтиту, что нащупали место неисправности – это нештатная перегрузка 12-вольтовой сети, которая до аварии мешала передаче данных. Ремонт можно будет сделать 12 февраля.

Дон также работал со стойкой Express №2 – переключил виброизолирующую платформу ARIS из конфигурации для экс-

Разгрузкой «Прогресса» до обеда занимались только Сокс и Николай. У Дона в основном было свободное время, так как его эксперименты в MSG были отменены. Сразу после обеда планировались переговоры по MSG, но их отложили, потому что ни четкой картины предполагаемой неисправности, ни ясного плана ремонтных работ пока нет. Ну а чтобы Петтит «не скучал», второму бортинженеру поручили обслуживание АСУ, подготовку дельта-файла из системы инвентаризации и аудит аккумуляторов на станции. С пищей, фото пленкой, видеокассетами все уже понятно. Хуже всего с контейнерами для воды, их только три, но пока БПК работает, проблем не будет. Можно также освободить контейнер 5045 с технической водой и пустить ее на обслуживание АСУ. В контейнере 5088 – вода из внутренней СТР Лабораторного модуля.

С 14:34 до 15:10 экипаж в полном составе провел пресс-конференцию для американских СМИ.

Николай после этого занимался циклированием аккумуляторов трех новых лэптопов, привезенных «Прогрессом», и профилактикой средств вентиляции СМ, а Кеннет как раз перекачивал 20 л воды из бака конденсата в емкость для воды CWC. (Всего на борту имеется 986 л воды, и если СРБК будет работать штатно, ее хватит примерно на 160 суток. Перенастройка системы конди-

ционирования воздуха в АС способствовала тому, что теперь большая часть воды собирается в РС. Интересно, что американский Velocicalc «честно» показывает высокую влажность, а российский газоанализатор – низкую.) Дон утром и вечером замерил уровни CO₂.

И в этот день вместо физкультуры Николай выполнял эксперимент «Профилактика», на этот раз с силовым нагрузателем.

Российский бортинженер доложил, что все растения в оранжерее деградировали и погибли, и предложил выключить «Ладу» до новых посадок.

Подъем орбиты

11 февраля ЦУП-М произвел подъем орбиты станции двигателями причаливания и ориентации (ДПО) ТКГ «Прогресс М-47». До сих пор станция удерживалась на высотах не более 400 км, якобы из-за того, что каждый лишний километр высоты означал снижение грузоподъемности шаттла. Для STS-114, например, расчетная высота стыковки была 370 км. Добравшись же до станции и состыковавшись, шаттл проводил подъем орбиты за счет «излишков» топлива. Легко заметить, что, поднимая только себя, без станции, шаттл мог бы забраться еще выше! Но по политическим причинам NASA держалось за свое право поднимать орбиту станции.

Сейчас поддерживать столь низкую орбиту было бы бессмысленно, и потому запланирована была выдача импульса в 6 м/с за счет работы ДПО в течение 1394 сек и расходования 430 кг топлива из баков отсека компонентов дозаправки. Сначала планировали вообще поднять орбиту «как можно скорее и как можно выше», и говорилось об импульсе в 15 м/с. Но все же по просьбе ЦУП-Х величина импульса и подъема орбиты (10.4 км) была выбрана с таким расчетом, чтобы к середине июня станция спустилась до «шаттловской» высоты; к этому моменту американцы еще не исключали возможность запуска «Атлантика» примерно 15 июня для штатной смены экипажей и хотели сохранить такую возможность.

На время проведения импульса и установления требуемой ориентации управление ее построением брал на себя РС. Происходило это в интервале 08:40–13:00. Выдача импульса началась в 11:34:30 UTC, но подъем был осуществлен не в запланированном объеме: реальная продолжительность работы двигателей составила 1200 сек, а величина импульса – 4.2 м/с. По длительности причина ясна – по ошибке оператора не был заблокирован бортовой алгоритм расчета длительности работы. Однако этого мало для объяснения недобора на 30%, и вторая вероятная причина – отказ ДПО №3 в ТКГ. Орбиту подняли с 382.2×406.1 до 384.8×410.5 км, если считать от поверхности эллипсоида (как у нас), и с 375.6×393.6 до 384.7×402.0 км, если от сферы радиусом 6378.14 км (по-американски).

Казалось бы, как это немного – подъем на 9 км. И тем не менее в среднем за 1–10 февраля станция теряла 195 м высоты в сутки, а за 12–24 февраля – 125 м. Почувствуйте разницу!

Перед обратной передачей управления ЦУП-М произвел перевод из орбитальной ориентации LVLH в инерциальную X_{PROP}. Произошло это при угле Солнца относительно плоскости орбиты β=–34.51°.

12 февраля. 82 сутки. В этот день только Кеннет завтракал в положенное время: Николай опоздал из-за анализа крови в рамках эксперимента «Профилактика», а Доналд из-за установки режима измерения статического шума в акустических дозиметрах. Но к разгрузке «Прогресса» Кеннет и Николай вернулись одновременно.

Пока астронавты занимались физкультурой на тренажерах RED и CEVIS, Николай выполнил эксперимент «Профилактика» на беговой дорожке TVIS. Все трое записали аудиограммы: бортинженер-2 – до обеда, командир – после, Бударин – вечером.

В 13:50 у всех членов экипажа была встреча с друзьями, а через виток – с американскими журналистами (CNN, ABC World News Tonight, CBS Early Show и NBC Nightly News). «У нас было время оплакать друзей, – сказал Бауэрсокс. – Когда ты летишь на-

В 10:25 сработал датчик дыма в СМ, что вызвало закрытие клапанов межмодульной вентиляции по сигналу «Smoke» («Дым»). Предварительная причина – пыль. Еще одной неприятностью стало самопроизвольное выключение вентилятора воздушного нагревателя ВН1. Николай его включал, а он опять выключался.

Обновление ПО – часть вторая

13 февраля. 83 сутки. Укладывая акустические дозиметры на хранение, Бауэрсокс немного опоздал на завтрак, но быстро наверстал упущенное. Перед тем как заниматься физкультурой, он перенес данные на компьютер по эксперименту FOOT.

По-прежнему имеется разница в давлении углекислого газа на РС и АС. Одной из причин плохой межмодульной вентиляции считается пыль. Дон с утра почистил пылефильтры в АС, и после этого вентиляция несколько улучшилась. ЦУП-Х попросил обследовать и прочистить два вентилятора – левый задний в модуле LAB и правый задний в Node 1.



Доналд занимается инвентаризацией контейнеров с пробами воздуха (GSC)

долго, просто невозможно все время сдерживать эмоции и быть сосредоточенным [на работе]... У каждого из нас был шанс пустить слезу. Но пора двигаться вперед, и мы медленно идем».

В промежутке Бауэрсокс и Петтит провели обзор ПО DOUG – вспоминали, как управлять манипулятором. Затем Кеннет один смонтировал стойку Express №2. Николай тоже работал самостоятельно и сделал сброс видеoinформации по эксперименту «Плазменный кристалл» (09:55–10:30), выполнил циклирование аккумуляторных батарей (АБ) новых лэптопов, проверку блока артериального давления медицинской аппаратуры «Гамма-1М», проверку газоанализатора кислорода и его замену ввиду неисправности, замену передатчика и блока памяти системы управления бортовым комплексом (ША575Л и ЗА025М), а также перезапись информации с «кардиокассеты-2000».

Дону планировали ремонт блока контроллеров питания LAB1P5 в Лабораторном модуле, но эту работу пришлось отменить: в ответ на одну из предварительных команд блок выдал сигнал неисправности.

ЦУП-М не соглашается на предложение ЦУП-Х перевести систему очистки атмосферы «Воздух» в более эффективный режим, так как и сейчас на РС давление углекислого газа ниже нормы: «Лучше следите за порядком на своем сегменте».

Николай выключил оранжерею «Лада», сделал очередной сброс информации по эксперименту «Плазменный кристалл-3» за 24 января, прочистил фильтры датчиков микроускорений и блока управления аппаратуры SAMS и заменил отказавшую АБ №7 в СМ. Новую батарею ЦУП-М поставил в режим циклирования, а старую попросил уложить в «Прогресс» на удаление.

Началась основная фаза обновления бортового ПО – ЦУП-Х загрузил новое ПО в твердотельные запоминающие устройства SSMMU резервных управляющих компьютеров С&С №1 и №2.

Тренировка с манипулятором

Во 2-й половине дня Кеннет и Доналд тренировались с манипулятором SSRMS. Целью «робототехнических операций» были: поддержание навыков, оценка точности выво-

димой цифровой информации при захвате узлов PDGF4 и PDGF1, проверка запасного канала управления манипулятора и осмотр «меток» системы SVS на секции S1 фермы. Собственно, проверку запасного канала и осмотр мишеней проводил уже ЦУП-Х – по окончании работ Сокс и Дон оставили свободный конец манипулятора в нужном положении. Все прошло настолько гладко, что американцы уложились в три часа вместо четырех запланированных. Николай же сфотографировал камерой Kodak 760 следы от штанги «Прогресса» на приемном конусе промежуточной камеры СМ, перенес снимки на компьютер и позанимался физкультурой.

Вечером (18:05–18:20) состоялась приватная беседа экипажа с друзьями.

Вентилятор ВН1 по-прежнему самопроизвольно выключается, и то же самое происходит с вентилятором ВН2.

Тщательнее надо...

14 февраля. 84 сутки. Почистив вентиляторы в LAB и Node 1, как было предписано накануне, Дон Петтит открыл для себя и для ЦУП-Х поразительные вещи. Оказывается, воздуховоды на треть были забиты пылью. Она так спрессовалась, что он смог сплести из пыли толстую веревку. Как же ему это удалось? Просто он провел чистку вентиляторов по российской методике: не просто протер тряпкой защитную решетку, а снял ее и удалил пыль внутри вентилятора. Естественно, это сразу же сказалось на межмодульной вентиляции, и уже к вечеру концентрация CO₂ в АС упала до 4.3 мм рт.ст. Необходимость переводить систему «Воздух» на более мощный режим отпала сама собой.

Чтобы закончить с этой проблемой, Петтит закрыл импровизированными крышками из старых обложек документации трубопроводы межмодульной вентиляции в Node 1 и изменил ее конфигурацию так, чтобы поток шел из РС в LAB. Далее воздух американских модулей перемешивается и выдается в направлении поглотителя и СКВ.

Кеннет вместе с Николаем работали в С01 «Пирс» – проверяли телеметрическую систему БРТА скафандра «Орлан» и цепи питания радиостанции «Корона-М». Ее установили в скафандр и проверили связь – замечаний нет. Этой работой космонавты занимались до и после обеда.

Самостоятельно Николай заменил фильтр-вставку в АСУ и провел еще один сброс информации по эксперименту «Плазменный кристалл-3». Доналд перенес данные тренировок на медицинский компьютер и измерил уровень шума шумомером в 41 точке во всех модулях станции.

Кеннет инвентаризировал емкости для воды CWC и наполнил их конденсатом. Первая 20-литровая емкость была успешно переработана на СКВ, а это значит, что проблема с водой пока отступила.

В 12:55 все трое дали интервью журналисту программы «Вести» на РТР и затем

общались со специалистами по переходу бортового вычислительного комплекса на новую версию ПМО R3. В конце дня состоялись переговоры экипажа с руководителем полета в ЦУП-Х.

В течение суток вентиляторы ВН1 и -2 не выключались. Для выяснения причины их отключений в предыдущие смены экипажу рекомендовано не включать воздушные нагреватели ВН1 и -2.



Кен Бауэрсокс работает с системами СЖО в Unity

15 февраля. 85 сутки. У экипаж день отдыха. В этот раз и Николай принял участие во влажной уборке и после этого передал: «Уборку закончили, сейчас на велосипеде. Воздух чистый, все протерли. Улетать не хочется. Смене скажем – улетайте обратно. Я все лишнее убрал со стен, чтобы не пылилось и не улетало. Надо бы на стенах в районе обеденного стола иметь моющиеся обои, вроде клеенки, а то к стенкам липнут капли от сока, а снять их трудно. Да и посветлее будет».

Николай заменил преобразователи кислорода и водяного пара в газоанализаторе на запасные. После этого сработал сигнал класса «Внимание» – «Проверь атмосферу». Газоанализатор выключили.

ЦУП-М в 12:10 провел тест локального коммутатора ЛКТ4Б2 в СМ.

16 февраля. 86 сутки. Второй день отдыха экипажа. У всех – переговоры с семьями.

17 февраля. 87 сутки. Рабочая неделя экипажа началась с записи в 08:35 ТВ-приветствий к Дню защитника Отечества, в которой участвовали все члены экипажа. Одно приветствие адресовано Краснознаменску и будет передано на открытии Дворца детского творчества, второе – для торжественного заседания 22 февраля в Кремле.

Кеннет с утра сделал техобслуживание велоэргометра CEVIS и до обеда занимался сбором проб питьевой воды для химического и микробиологического анализа на орбите. Доналд провел тренировку по восстановлению навыков ответственного за медицинские операции, а затем 2 часа фотографировал все закоулки МКС для создания ее трехмерной компьютерной модели. Николай позаботился о системах жизнеобеспечения и передал в ЦУП-М очередную порцию видеoinформации по эксперименту «Плазменный кристалл-3» (за 23 января).

После обеда Бударин взялся за трехдневную работу по промывке и дезинфекции системы регенерации воды из конденсата: заменил фильтр, промыл шланги свежим дезинфицирующим раствором, выполнил инвентаризацию расходуемых элементов СОЖ. Бауэрсокс обработал отобранные пробы воды аппаратурой WMK, сделал серию снимков в рамках эксперимента FOOT и тоже провел тренировку как ответственный за медицинские операции.

Дон в это время приводил в порядок блок дистанционного управления питанием (RPCM) LAB1P5, из-за неисправности которого не работал видеоманитон VTR1. По указанию ЦУП-Х он заменил блок другим, в котором тоже есть один неисправный выключатель, но он-то как раз и не нужен ни для VTR1, ни для других компонентов рабочей станции манипулятора. Вообще эти RPCM «сыпятся» один за другим: например, 11 февраля выставил флаг неисправности блок LAS62BA в Лабораторном модуле.

Тест двигателя СМ

ЦУП-М провел тест работы двигателя №3 по рысканью 2-го коллектора СМ, к которому было замечание при стыковке. Для этого в 08:20 была осуществлена передача управления ориентацией на РС. Из фиксированной ориентации было осуществлено три последовательных разворота на 10° по рысканью. Замечаний к работе двигателя не выявлено. Скорее всего, при стыковке произошел случайный сбой. В 08:48 управление было опять передано на АС.

В 18:33 произошел отказ системы «Воздух»; экипажу посоветовали не включать систему до утра, а в LAB'e по достижению уровня 6 мм рт.ст. включилась аналогичная установка CDRA. Когда космонавты уже спали, опять произошло срабатывание аварийной сигнализации, на этот раз по сигналу «Дым в станции». Через 29 секунд сигнал снялся, и номер сработавшего датчика дыма определить не удалось.

18 февраля. 88 сутки. С самого утра Николай продолжил промывку и обеззараживание шлангов системы СРВ-К, а Дон в 07:59 вышел на связь с учениками начальной школы Хирано в Кобе (Япония).

Бударин при помощи командира исследовал биоэлектрическую активность серд-

ца в покое (МО-1) со сбросом ЭКГ в реальное время на 2-м суточном витке, в зоне 09:18–09:35. Затем оба занялись физкультурой – Николай на российском велоэргометре, а Сокс на велоэргометре CEVIS на АС. Дон в это время провел обслуживание бегущей дорожки TVIS (при этом пришлось затянуть два болта, которыми она крепится в нише на полу СМ, да еще оказалось, что по одному болту в каждой скобе отсутствует). ЦУП-Х, подумав, разрешил пользоваться устройством без ограничений. Бортинженер-2 также разобрался с последним каналом межмодульной вентиляции – с правым передним вентилятором LAB. Особой пыли в нем не оказалось, а вот обрывки полиэтиленовой упаковки пришлось вычистить.

Перед обедом, в 12:15, все дали интервью каналу НТВ, программе «Утренний канал» по теме «Перспективы развития МКС». (Ишь как телевизионщики всполошились после гибели «Колумбии» – до этого такая тишина была...)

Во 2-й половине дня Николай отремонтировал аппаратуру инактивации воздуха «Поток-150МК» системы обеспечения газового состава, установив привезенную «Прогрессом» плату, а в конце дня подготовил аппаратуру «Уролюкс» для завтрашнего анализа мочи. Дон провел техническое обслуживание систем жизнеобеспечения, а Кеннет – регистрацию на дозиметры EVARM. Американцы провели private переговоры с врачом экипажа.

ЦУП-Х попытался активировать новое ПО в резервном управляющем компьютере С&С №1 и в дублирующем компьютере внутренних систем INT1, но оба «свалились» в диагностический режим из-за ошибок контрольных сумм. Не сразу получилась и загрузка R3 в два ноутбука PCS. Бауэрсокс помог закончить ее, поменяв по команде ЦУП-Х жесткие диски.

Командиру планировался на этот день эксперимент FOOT, но был отменен, так как во время предыдущей сессии из восьми каналов данных записалось только два. Чуть ли не последний американский эксперимент – и то не работает...

С утра (08:40) система «Воздух» была включена в автоматическом режиме и быстро «убрала» CO₂ до уровня 3.5 мм рт.ст. Передышка помогла – отключений системы не было.

19 февраля. 89 сутки. До завтрака все члены экипажа провели биохимический анализ мочи (МО-9). До обеда Николай заменил компьютер Power Wiener на аналогичный, но более мощный ISS Wiener и подключил его к бортовому питанию, а после обеда проверял. Кеннет провел микробиологический анализ проб воды, оценивая «на глаз» количество микроорганизмов через 2 дня после сбора. В 12:25 все члены экипажа передали приветствие для традиционной ярмарки и родео в Хьюстоне (Livestock Show & Rodeo).

После обеда состоялись 35-минутные переговоры с экипажем по ВКД. Чтобы выяснить возможность выхода с АС при экипаже из двух человек, ЦУП-Х решил 21 февраля провести тренировку и накануне прислал циклограмму и инструкции – они и обсуждалась. Впрочем, чтобы загрузить

двух астронавтов, где-то около 20 марта и в самом деле может состояться выход с АС «для профилактики оборудования» и плюс к тому для замены отказавшего модуля контроллеров питания на мобильном транспорте. Но пока задачи выхода до конца не определены.

Завершив переговоры по ВКД, Николай смонтировал декоративную рамку для пылефильтров в СМ, а Дон по его следам заменил кассету пылефильтров.

Бударин закончил обеззараживание системы регенерации конденсата. Разобрался он и с причиной некачественной работы канала «Регул-Пакет»: плохой контакт разьема кабеля. Теперь канал для передачи информации на борт работает нормально, но канал сброса информации пока работает неудовлетворительно.



Бауэрсокс берет пробы воды аппаратурой WMK

20 февраля. 90 сутки. И опять у экипажа смещенный график завтрака. На этот раз из-за анализа крови. Сначала подопытными были Николай и Доналд: Кеннет у них поочередно брал кровь для анализа портативным клиническим анализатором крови РСВА и «Гематокритом». Затем Дон и Сокс поменялись местами, а Николай первым ушел завтракать. Последним – больше чем через час – покушал командир.

Пока Бударин занимался профилактикой средств вентиляции в СМ, менял блок фильтров CO₂ в газоанализаторе КМО305М1 и подключал для контроля газоанализатор в «Союзе», Бауэрсокс и Петтит оценили состояние здоровья – и опять Кеннет взял на себя роль врача. Но Дон не доверил Николаю командиру и сам проверил состояние здоровья его и Кеннета. Петтит же зарегистрировал данные по всем обследованиям и уложил оборудование на хранение.

Бауэрсокс по заданию ЦУП-Х собрал образцы неизвестных отложений, появившихся на клапане кондиционера ССАА по правому борту LAB'a и на соседнем светильнике, и убрал остатки.

Во 2-й половине дня инвентаризация стала основной работой экипажа. Николай пересчитывал средства личной гигиены (емкости для воды, контейнеры твердых от-

ходов и т.п.), а Кеннет и Дон занимались инвентаризацией в ШО Quest и нашли лишнюю вставку SPD для ремонта клапанов внешних аммиачных магистралей.

Поскольку межмодульная вентиляция была налажена, «Воздух» работал исправно и анализатор МСА контролировал уровень CO₂, ЦУП-Х отменил требование дважды в сутки проверять его вручную. Зато анализатор суммарного органического углерода ТОСА признан неисправным и неремонтопригодным и будет заменен при первой возможности.

С 14:50 до 15:10 экипаж беседовал с корреспондентами Национального общественного радио и радио CBS.

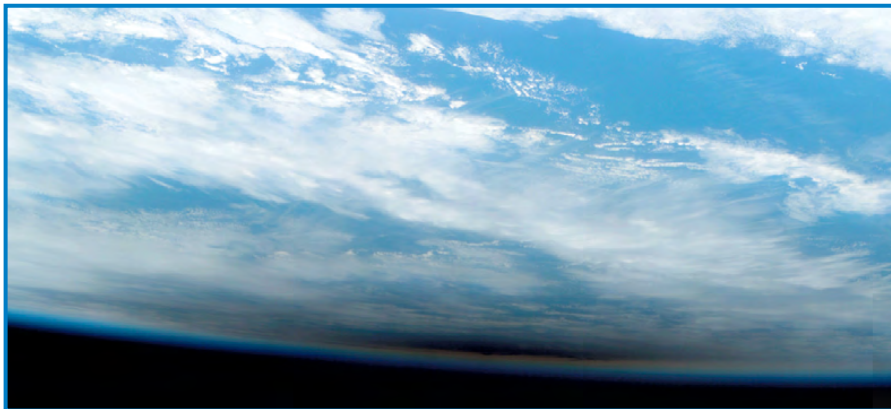
ЦУП-Х, разобравшись с причинами сбоя 18 февраля, выполнил следующий этап прошивки ПО R3 – установил эту версию на ре-

зервные машины С&С1 и С&С2, INT1 и GNC2, а также на два персональных компьютера, которые космонавты перезагрузили.

21 февраля. 91 сутки. В этот день экипаж позавтракал вовремя. Но сразу после завтрака прошел отказ системы «Воздух» по неисправности блока вакуумных клапанов (БВК2). Проверка разъемов результатов не дала: замечаний нет. Затем поиск причины отказа пришлось приостановить, так как в 07:57 экипаж во главе с Николаем должен был повторить приветствие торжественному собранию в Государственном Кремлевском дворце.

После сеанса Николай продолжил возиться с системой «Воздух». Он проверил штатное срабатывание автомата питания. Получен отказ системы после трех переключений. Она отключена. На 23 февраля запланирована работа по замене БВК.

В связи с отказом «Воздуха» была включена установка CDRA на АС и снизила концентрацию CO₂ до 3.9 мм, но затем и она частично вышла из строя и осталась с одним поглотителем из двух – застрял в открытом положении клапан. Предположительная причина: из-за неудачной конструкции в клапан попал кусочек цеолита, служащего основой для поглотителя. В таком состоянии установка может работать, но требуется



регулярная выдача команд и постоянный контроль – а то может стравить атмосферу за борт. ЦУП-Х прислал по этому поводу дополнение к бортодокументации.

Тем временем ЦУП-М попросил продолжить измерения CO₂ американским прибором CDMK до 27 февраля для калибровки своих газоанализаторов, и Дон Петтит вернулся к этому хорошо освоенному делу.

Кеннет до обеда заполнил опросник по пище, а остальное время занимался физкультурой; Дон сделал то же самое, но в обратном порядке. Николай выполнил запланированные ранее работы по замене фильтров пылесборников в СО1, сфотографировал кабели на панелях интерьера ФГБ и перерегнал фотографии в компьютер для сброса. Кроме того, бортинженер-1 выдал в ЦУП-М данные о взаимном расположении винтов на панелях 204 и 404 в СМ.

После обеда экипажу планировалась тренировка в скафандрах ЕМУ, но она была отложена на трое суток сразу по двум причинам: во-первых, из-за того, что на сутки «сполз» переход на новое ПО, а во-вторых, чтобы предварительно провести тренировку в летающей лаборатории. Была отменена и конференция экипажа с руководителем офиса астронавтов.

ЦУП-Х переконфигурировал бортовые компьютеры – сделал основными те из них, на которых уже загружена версия R3. Для этого в 15:40 управление ориентацией было передано на РС. Среди управляющих компьютеров С&С основным стал №1, резервным – №2 и в режим ожидания перевели №3. Аналогично и в системе управления движением GN&C: №2 стал основным, а №1 – резервным. При смене ролей компьютеров был выдан управляющий массив для разрешения ресинхронизации ЦВМ. Ресинхронизация не прошла. После обнуления переменных в управляющем массиве ресинхронизация прошла, но с пропаданием телеметрии Contingency. Выдан был массив на включение телеметрии, и далее все пошло штатно. Обратная передача управления прошла в 18:30. На поддержание ориентации было потрачено 19.6 кг топлива.

Петтит в 18:50 провел сеанс радиолобительской связи со средней школой Ковичан в г.Данкан (Британская Колумбия, Канада).

22 февраля. 92 сутки. День отдыха, новых отказов систем нет и ничто не мешает экипажу отдыхать. После обеда экипаж пообщался с директором программы МКС.

Вечером, чтобы не скучали, Кеннету и Николаю были запланированы работы. Рос-

сийский бортинженер готовился к завтрашней замене БВК (нашел и подготовил все необходимые инструменты и кабели, а также запасные блоки БВК3 и БВК4). Командир же менял бортовую документацию, устанавливал жесткий диск в лэптоп РС и переносил результаты тренировок на компьютер.

ЦУП-Х закончил перепрошивку компьютеров – перезагрузил с новым ПО версии R3 бывшие основные компьютеры С&С3 и GNС1. Бауэрсокс заменил жесткие диски на «персоналках» и перезагрузил их уже с новым ПО.

«Воздух» отремонтирован

23 февраля. 93 сутки. У экипажа как бы второй день отдыха. Сразу после завтрака Николай переговорил с семьей, и это дало ему силы успешно справиться с заменой БВК1. После обеда «Воздух» был введен в работу в 5-м ручном режиме, а CDRA выключили.

У Кеннета и Дона тоже были переговоры с семьями, но во 2-й половине дня. А вот от бесед с врачом они отказались. Николай передал приветствие Патриарху всея Руси Алексию II по случаю его дня рождения. В сеансе связи он отметил: «Дело движется к весне. Зеленеет Африка, Калифорния, это хорошо видно».

Американцам на этот день планировали съемки двух «срочных» объектов – смога, нависшего над востоком Индии и над Бангладеш, и извержения вулкана Суффриер на о-ве Монтсеррат, которое началось 16 февраля.

Тренировка в скафандрах

24 февраля. 94 сутки. У экипажа официально дополнительный день отдыха – видимо, по Трудовому кодексу, за 23 февраля. На самом деле – тяжелая физическая работа.

Главной задачей дня была тренировка в скафандрах двух американских астронавтов без помощи Бударина – ЦУП-Х нужно было убедиться, что с подготовительными операциями, со входом в скафандры и их проверкой можно справиться вдвоем. 14 февраля такая тренировка была выполнена на Земле и снята, и ЦУП-Х заслал «картинки» Соксу и Дону. 21 февраля коллеги-астронавты провели тренировки в условиях кратковременной невесомости. Теперь предстояло отработать те же операции – вход в скафандры и их наддув, надевание реактивных устройств SAFER, выведение азота из крови, завершение выхода и замену поглотителей MetOx – в реальной обстановке на борту. Это в штатном режиме, а вот и в нештатном – если один из астронавтов

потеряет сознание, сможет ли второй в одиночку вылезти из скафандра? Одному это удалось легко, второму – «со скрипом».

Николай участвовал в работе по выходу, но «пассивно» – фотографировал. Его основным занятием была плановая замена блока колонок очистки (БКО) в «Электроне». Он также отключил газоанализатор в «Союзе», включенный 20 февраля в параллель с основным.

ЦУП-Х дорабатывает бортовую документацию «Пожар», в которой была обнаружена ошибка. При загорании в ШО Quest автоматически отключается кислородная система, которую после тушения огня нужно вновь включить. Существующий вариант инструкции не предусматривает некоторых тонкостей, из-за которых при включении может вновь возникнуть опасная ситуация.

25 февраля. 95 сутки. Рабочая неделя началась во вторник с измерения массы тела и объема голени. Большую часть дня Николай работал в ФГБ. Сначала он заменил АБ №1 – теперь на РС исправны все до одной, а после обеда демонтировал блок М34-03-8 системы причаливания и стыковки (СУД) для удаления на «Прогрессе». (Да-да, для удаления. Кстати, на «Атлантисе» (STS-114/ULF1) было запланировано вернуть на Землю четыре комплекта системы «Курс». Но теперь их тоже некуда девать, кроме как складывать в «Прогресс» и топить...)

Кеннет чистил сетки вентиляторов В1 и В2 в СО1, воздухопроводы ВД1 и ВД2 там же и съемные решетки теплообменников ГЖТ 1, 2, 3 в ФГБ, а потом командир измерил радиационный фон спектрометром IV-CPDS.

Дон наконец-то возобновил ремонтные работы по MSG и занимался ими до и после обеда. Земля включила установку в режиме Standby, и в нем предохранитель в цепи 12 В не срабатывал. Уже хорошо...

Все вместе побеседовали с американскими учеными в Орегонском музее науки и по одному – переговорили с врачом.

Бауэрсокс обсудил со специалистами проблему снабжения станции. С учетом наличного запаса и предварительных планов загрузки «Союза ТМА-2» (май) и «Прогресса М1-10» (июнь) получается, что двое участников 7-й экспедиции смогут дотянуть до октябрьского «Союза ТМА-3». А вот как прожить на борту зиму 2003/2004 гг. 8-й экспедиции – не очень понятно.

ЦУП-М отменил запланированную на 26 февраля перекачку топлива из «Прогресса» – до нее нужно протестировать двигатели ТКГ и попытаться найти причину недобора скорости при коррекции 11 февраля.

Замена ПО:

часть третья, заключительная

26 февраля. 96 сутки. Наступила очередь менять программное обеспечение и на БВС РС. Эта процедура была поручена Бауэрсоксу и Бударину. Начали они с изучения бортовой документации по установке дополнения 7.01 и переговоров со специалистами. Затем прервались, чтобы вместе с Доном провести двухчасовую тренировку по срочному спуску. После обеда уже только Николай готовил компьютеры для реконфигурации сети поддержки экипажа – Кеннет помогал ЦУП-Х протестировать газоанализатор МСА (результаты

тат: МСА показывает на 0.4 мм больше углекислого газа, чем специализированный прибор CDMK). Затем он взял пробы воздуха, а Доналд заснял этот процесс.

Далее Николай осмотрел состояние корпуса за панелями пола CM (№130, 134, 135, 138) и под беговой дорожкой TVIS и явных изменений не обнаружил.

Работы по ремонту MSG, которые планировались для Дона во 2-й половине дня, были перенесены на следующий день. Зато была проведена инспекция дыхательных аппаратов PBA и огнетушителей PFE. Кеннет осмотрел уплотнения люков в АС – это необходимо для обслуживания средств контроля атмосферы.

Тем временем версия R3 показывает не отловленные при наземном тестировании «глюки». Сначала выявилась странная зависимость работы MDM INT от работы установок CDRA и от включения нагревателей ШО Quest. Теперь найдена ошибка в навигационном ПО, в программе определения ориентации по GPS-сигналам. Перешли к вычислению вектора состояния и текущей ориентации по данным РС, и только угловые скорости определяются американской аппаратурой.

27 февраля. 97 сутки. У Николая важный день – смена версии ПМО. Бортинженер-1 должен был перенести образы новой версии 7.01 для ЦВМ, ТВМ, УС21 на компьютер центрального поста №1, но это ему не удалось.

Зато Бударин успешно переписал образы на КЦП №2 и начал перепрошивку блоков ЦВМ УС-21-1 и УС-21-3 с использованием образов версии 7.01 с КЦП-2. К концу дня КЦП-2 работал на старой версии 5.03 с образами версии 7.01 и лэптоп №2 на старой версии. КЦП №1 и лэптоп №1 были отключены.

Выполнил в этот день Николай и еще одну важную операцию: замену пятилитровой емкости с консервантом (раствор сернической кислоты и оксида хрома в воде) в АСУ.

Дон приступил к очередному этапу ремонта MSG. Сначала он подготовил установку – развернул ее, отключил сзади 13 из 18 разъемов, по которым могут проходить ложные соединения, и вновь вернул в рабочее положение. После непрерывной работы в течение двух часов Петтит включил MSG только в зонах Ku-band, чтобы специалисты видели состояние индикаторов. И как же радостно он сказал в конце дня: «По MSG все сделали. Приятно, что горят все зеленые лампочки». Теперь, правда, начинается самое «веселое» – нужно перебором найти, какие из 13 разъемов действительно вызывают сбой.

В промежутках между зонами Петтит провел радиоловительский сеанс с гимназией Хохвальд (г.Вадерн, ФРГ; 10:20–10:30) и начал съемку на цифровую камеру журналов учета по эксперименту Renal Stone и меток на коробках из-под таблеток. Сами журналы пока возвращать не на чем, но хоть снимки дойдут.

Кеннет почистил вентиляционные решетки на панелях интерьера в ФГБ (№201, 301, 401, 116, 231, 316, 431), проверил дефибрилятор и принтеры АС. Он смог найти причину срыва эксперимента FOOT и перенес данные по нему на стойку HRF для передачи информации в ЦУП-Х. Новый прогон запланирован на 4–5 марта.

ЦУП-Х обрадовал экипаж тем, что успешно проверил режим автосопровождения спутников-ретрансляторов TDRS при новом ПО.

Сбой в CM

В 20:40 UTC незадолго до отбоя экипажа произошло аварийное отключение систем СКВ1, «Воздух» и «Электрон». Так как до зоны российских пунктов оставалось ждать еще час, ЦУП-М прибегнул к помощи ЦУП-Х и получил телеметрию Contingency. По телеметрии было подтверждено отключение системы генерации кислорода «Электрон» и системы кондиционирования воздуха (СКВ-1), а «Воздух» остался в работе с ложной диагностикой об отказе.

Также по телеметрии был зафиксирован сбой в обмене информацией между БВС и телеметрической системой БИТС 2-12. Постоянно с интервалом 9–10 секунд шли сообщения: «Нет обновления кадра», «Не идентифицирован кадр БИТС». Часть параметров явно ложного характера. Экипаж был отпущен спать, и систему «Воздух» тоже решили выключить до утра. Команда БВС «выдача данных» к успеху не привела. Оценить состояние бортовых систем было проблематично, так как большая часть значений параметров были ложными.

28 февраля. 98 сутки. Чтобы разбраться в ситуации, были вызваны специалисты из РКК «Энергия». С их помощью удалось установить, что виной всему блок ЦПЛГ-А. С переходом на резервный комплект этого блока ситуация нормализовалась. Правда, ЦУП-Х все же был вынужден включить CDRA на полдня, когда парциальное давление CO₂ дошло до 6.2 мм.

После этого Николаю была дана команда на продолжение работ по замене ПО. В этот день он в основном занимался монтажом кабелей системы СУБА для создания новой версии компьютерной сети. ЦУП-М, используя КЦП-2, перепрошил УС-21-1 и -3 на новую версию ПМО и ввел их в контур управления.

Кеннет начал свой рабочий день с консервации оборудования PuFF, но после калибровки первое обследование провел Дон, и лишь затем сам Коск. В перерыве между этими работами командир обследовал портативный огнетушитель и портативный дыхательный аппарат, а Дон наполнил емкость СВС и инвентаризовал оставшиеся.

После того, как Николай прошел обследование PuFF, Кеннет выполнил заключительную калибровку оборудования и убрал его на хранение.

После обеда, в 14:15, экипаж в полном составе дал интервью корреспонденту USA Today and KPTV-TV (г.Портленд), а затем Кеннет Бауэрсокс пообщался с американским руководством программы МКС. Вечером все члены экипажа провели переговоры с руководителем полета в Хьюстоне.

ЦУП-Х прислал было заявку на изменение программы этого дня с просьбой взять управление ориентацией примерно на вилку для закладки программной вставки, но затем отказался от этой затеи из-за неполной уверенности специалистов в ее корректности. Это та самая вставка, которая должна исправить ошибку в решении навигационной задачи.

Сообщения

⇨ 21 января 2003 г. администратор NASA Шон О'Киф объявил о том, что в рамках новой образовательной программы астронавтов-учителей (Educator Astronaut Program) в отряд NASA в составе нового набора (ожидается в 2004 г.) будут зачислены несколько кандидатов в астронавты из числа учителей и преподавателей. После окончания ОКП они станут астронавтами-учителями и будут участвовать в полетах на шаттлах, выполняя различные образовательные программы. В настоящее время в NASA имеется только одна астронавт-учительница Барбара Морган.

По словам администратора NASA, полеты в космос астронавтов-учителей повысят интерес школьников и студентов к приобретению знаний и профессий в области аэрокосмической науки и техники, что в свою очередь приведет к появлению нового поколения ученых и инженеров в области авиации и космонавтики. Менеджером программы астронавтов-учителей является д-р Адена Уильямс Лостон (Adena Williams Loston) – заместитель администратора NASA по образовательным программам. Ее помощником недавно был назначен и откомандирован в штаб-квартиру NASA в Вашингтоне нелетавший астронавт 1998 года набора Лиланд Мелвин (Leland Melvin). Повлияет ли катастрофа «Колумбии» на реализацию программы астронавтов-учителей, пока неизвестно. Подробную информацию об образовательных программах NASA можно получить на сайтах: <http://edspace.nasa.gov>; <http://education.nasa.gov>; <http://spaceflight.nasa.gov>. – С.Ш.

⇨ В феврале 2003 г. астронавт-менеджер Дэвид Листма (David Leestma) был переведен на новую должность: помощник менеджера программы разработки Орбитального космолана (OSP) в Космическом центре Джонсона. Ранее Д.Листма являлся первым заместителем директора Центра Джонсона (по летным проектам) и возглавлял Технический директорат. – С.Ш.

⇨ В январе–феврале 2003 г. европейский космонавт Томас Райтер прошел двухмесячную стажировку в РГНИИ ЦПК по программе командира корабля «Союз ТМА» на этапе спуска. Как известно, ранее Т.Райтер прошел подобную подготовку по кораблю «Союз ТМ», а теперь он получил навыки управления «Союзом ТМА». ЕКА предполагает назначить Т.Райтера в один из экипажей длительных основных экспедиций на МКС (до катастрофы «Колумбии» он планировался в основной экипаж МКС-11). – С.Ш.

⇨ 6 февраля 2003 г. приказом президента РКК «Энергия» Павел Виноградов назначен на должность начальника 291-го отдела (командир отряда космонавтов РКК «Энергия») с сохранением должности инструктора-космонавта-испытателя. Этим же приказом Геннадий Стрекалов, который с 1985 г. являлся командиром отряда космонавтов «Энергии», переведен на должность ведущего научного сотрудника РКК «Энергия». В настоящее время Г.М.Стрекалову 62 года. – С.Ш.

⇨ 17 февраля фирма Austrian Aerospace GmbH (AAE) получила контракт на разработку подвижной подвески для криогенного ЖРД Vinci, создаваемого фирмой Snesma Moteurs для будущей верхней ступени ESC-B ракеты Ariane 5. Первая модель карданного механизма будет поставлена к концу 2003 г. Позже ежегодно будет производиться до 10 «рабочих» систем. – И.Б.



Почему же это случилось?

И. Лисов. «Новости космонавтики»

За месяц, прошедший после катастрофы «Колумбии» 1 февраля, удалось довольно точно восстановить картину развития аварийной ситуации, но все еще остаются загадкой коренная причина случившегося и сопутствующие факторы. Нет уверенности даже в том, действительно ли удар по левому крылу во время запуска 16 января стал спусковым механизмом развития аварии. И никто не может сказать, когда взлетит следующий шаттл – и взлетит ли вообще.

Спасательные работы

Аварийно-спасательные работы начались 1 февраля непосредственно после разрушения «Колумбии». В самые первые часы усилия спасателей были направлены на поиск останков астронавтов и обломков корабля. Надежды на то, что кто-то из экипажа «Колумбии» остался в живых, не было: кабина не могла не разрушиться при снижении в атмосфере.

Обломки «Колумбии» выпали в полосе шириной до 50 км и длиной 400 км, от южных пригородов Форт-Уэрта и Далласа до Лисвилла в штате Луизиана. Больше всего их было в окрестностях двух маленьких городов на востоке Техаса – Палестайн и Накогдочес. Самые мелкие фрагменты, по существу пыль, висели в воздухе несколько часов и были унесены ветром на восток. Инфразвуковые волны от момента разрушения корабля были зарегистрированы в г. Лахитас на юге Техаса, в 800 км от Далласа, через полчаса после катастрофы.

К счастью, при падении обломков «Колумбии» никто из местных жителей не погиб и обошлось без серьезного ущерба. Нашлись, однако, люди, которые сочли возможным не только присвоить себе найден-

ные обломки, но и выставить их на продажу на электронном аукционе eBay. Для того чтобы справиться с мерзавцами, не хватило ни предупреждения NASA о том, что обломки могут нести на себе следы ядовитого топлива, ни заявления самого eBay о том, что заявки на продажу частей «Колумбии» будут немедленно удаляться. «Черные следопыты» не унимались, и лишь 5 февраля, когда за присвоение обломков в Техасе были арестованы Мерри Хипп и Брэдли Джастин Годет, население осознало: правительство не шутит и действительно собирается применить «всю силу закона».

Штаб аварийно-спасательных работ разместился на авиабазе Барксдейл в Луизиане. Астронавт Джеймс Уэзерби возглавил на первом этапе операцию по обнаружению и эвакуации обломков, а Джерри Росс – по поиску останков погибших. Опрозраваемые останки всех семерых были найдены уже 2 февраля, но поиски продолжались еще долго, потому что тела буквально разорвало на части. Похороны Илана Рамона состоялись 10 февраля в Израиле. Останки американских астронавтов были преданы земле уже в марте.

Через несколько дней после катастрофы число участников поисков достигло 1500. Задача осложнялась лесистым характером местности и наличием в зоне падения обломков двух больших водохранилищ – Сэм-Рейберн и Толидо-Бенд, в которых работали водолазы.

Уже к 10 февраля были найдены более 12000 фрагментов шаттла и из них 1600 отождествлено. Среди самых крупных – секция передней части фюзеляжа в районе г. Лафкин, большая секция передней кромки левого крыла между Лафкином и Форт-Уэртом, кусок балансировочного щитка вблизи Накогдочеса, блок электроники сис-

5 февраля премьер-министр Индии Атал Бехари Ваджайпай объявил, что запущенный 22 сентября 2002 г. метеоспутник MetSat-1 получил новое имя Kalpana-1 в память о Калпани Чауле, родившейся в Индии и погибшей на «Колумбии».

темы связи диапазона Ku. Начиная с этого дня найденные и задокументированные обломки отправлялись в Центр Кеннеди, где в большом ангаре специалисты NASA раскладывали их по тем местам, где они стояли на «Колумбии».

К началу марта было найдено 22563 обломка суммарной массой 14560 кг – примерно 13.7% посадочной массы «Колумбии», и 16063 из них опознано, в том числе ТНА одного из основных двигателей (в Луизиане), все шесть шин с трех стоек шасси, 25 из 35 баков для хранения компонентов топлива, а также кислорода и водорода, один из пяти основных компьютеров, отдельные ящики-локеры со средней палубы. И, естественно, плитки – много плиток, и некоторые из них серьезно обожженные.

Самая западная точка, в которой найден фрагмент «Колумбии», лежит в 30 км к западу Форт-Уэрта. Поиск к западу от нее продолжается, так как фрагменты, отвалившие-

Для расследования катастрофы «Колумбии» вечером 1 февраля администратор NASA Шон О'Киф назначил комиссию во главе с адмиралом ВМС США в отставке Гарольдом Геманом-мл. (Harold W. Gehman, Jr.). В состав комиссии были включены контр-адмирал Стивен Теркотт (Stephen Turcotte), командир Центра безопасности ВМС США, генерал-майор Джон Барри (John L. Barry), директор планов и программ в штабе Командования материально-технического обеспечения ВВС США, генерал-майор Кеннет Хесс (Kenneth W. Hess), руководитель управления безопасности полетов и командир Центра безопасности ВВС США, д-р Джеймс Хэллок (Dr. James N. Hallock), начальник управления авиационной безопасности Министерства транспорта США, Стивен Уоллис (Steven V. Wallace), директор по расследованию авиапроисшествий Федеральной авиационной службы США, бригадный генерал Дьюэйн Дил, командующий 21-м космическим крылом ВВС США. От NASA в комиссию вошли директор Исследовательского центра имени Эймса Скотт Хаббард (G. Scott Hubbard), помощник администратора NASA, руководитель Управления безопасности и бывший астронавт Брайан О'Коннор (Bryan D. O'Connor), а также главный инженер NASA Терон Брэдли-мл., который был назначен исполнительным секретарем комиссии.

Специальной президентской комиссией со специальными полномочиями, подобной комиссии Роджерса после гибели «Челленджера», назначено не было. Хотя группа конгрессменов-демократов 6 февраля поставила под сомнение объективность комиссии, назначенной руководителем NASA, Буш не последовал совету назначить вместо этого специальную комиссию. Комиссия Гемана 15 февраля кооптировала в свой состав Шейлу Видналл (Sheila Widnall), бывшего министра ВВС США, и Роджера Тетрот (Roger E. Tetrault), а Шон О'Киф утвердил 18 февраля пересмотренное положение, которым она должна руководствоваться.

Свою работу комиссия Гемана начала 4 февраля с посещения района падения обломков «Колумбии». Предполагается, что она закончит расследование через 60 суток после катастрофы, то есть к первым числам апреля.



ся от корабля в самые первые минуты развития аварии, представляют огромный интерес для расследования. Один из таких фрагментов, довольно значительного размера, был зафиксирован радиолокатором службы управления воздушным движением, и его ищут в районе г.Калиенте в Неваде.

Версии

Предположения о причинах гибели «Колумбии» были высказаны в первые же часы, даже в первые минуты после катастрофы. Время изменилось: если в январе 1986-го свежие новости появлялись в очередном выпуске газет, то теперь их сетевые версии, специализированные интернет-издания, «космические» рассылки, форумы и новостные группы получали и обрабатывали информацию немедленно.

Сайт www.spaceflightnow.com вел, как обычно, прямой репортаж о посадке шаттла. В 14:01 корреспондент Джастин Рей продублировал сообщение Джеймса Хартсфилда, официального комментатора Центра Джонсона, об отсутствии связи с «Колумбией». Три минуты спустя он сообщил: «Мы получаем из Техаса сообщения об обломках в плазменном хвосте за шаттлом во время полета в атмосфере» – и еще через минуту заглавными буквами, по правилам Интернета это означает крик: «С ШАТТЛОМ НЕТ СВЯЗИ». Иначе говоря, важнейшая информация о *наблюдаемом* разрушении «Колумбии» вышла в эфир *за девять минут до того*, как она стала известна руководителю посадочной смены в ЦУП-Х!

На основании той информации, которая была доступна в ходе полета и которая выдавалась по мере расследования, было выдвинуто несколько версий – от вполне правдоподобных до нереальных и даже бредовых.

Акт терроризма. Самая первая, импульсивно возникшая версия. Немногие знали о возможности повреждения левого крыла «Колумбии» при запуске, но все понимали, что космический корабль с первым израильским астронавтом – лакомая мишень для террористов из исламского мира. Поэтому первая реакция была – «Сбили!». Это, конечно, невозможно. Ни одна террористическая организация, более того, ни



одно близлежащее государство не располагает оружием, способным поразить планируемую орбитальную ступень на высоте 60 км при скорости 5 км/с.

К этому примыкает несколько более реальный вариант – **диверсия**, к примеру, закладка на борт завербованным или внедренным агентом взрывного устройства во время предполетной подготовки. Шаттлом работает довольно много людей из NASA и из фирм-подрядчиков, причем уровень доходов в космической отрасли по американским меркам не особенно велик, и среди сотрудников достаточно высок процент американцев неанглосаксонского происхождения. Однако меры безопасности и режима в Центре Кеннеди достаточно суровые, специалисты осуществляют взаимный контроль, и вероятность успешного совершения диверсии очень невелика. Данные расследования показывают постепенное, медленное поначалу развитие аварии, что никак не стыкуется с версией подрыва. В общем, первый месяц расследования не дал никаких указаний на возможность диверсии.

Повреждение крыла или других важных элементов корабля. Версия, связывающая аварию «Колумбии» с ударом по ее левому крылу при запуске, сразу получила



наибольшее количество сторонников и находилась в центре внимания расследователей. Существуют серьезные доводы и в пользу этой версии, и против нее.

Серьезный отказ бортовых систем.

Орбитальная ступень возвращается из полета в весьма жестких условиях по аэродинамическим и тепловым нагрузкам. Существует очень узкий диапазон по высотам, скоростям, ориентации шаттла, выход из которого влечет катастрофу. Аппарат полностью зависит от системы бортовых управляющих компьютеров и многочисленных исполнительных органов. Многие системы корабля относятся к 1-му уровню критичности, то есть отказ любой из них приводит к гибели: отказ или ложная команда бортового вычислительного комплекса, серьезный сбой в электросистеме, отказ гидросистемы, приводящей в движение элевоны и руль направления, отказ системы охлаждения... Однако принятые с борта данные не указывают на отказ какой-либо из систем, который бы предшествовал аварии.

Усталость металла. Не исключено, что за 24 года, прошедших после выпуска «Колумбии», в самой ее конструкции произошли такие изменения, которые либо стали причиной разрушения, либо усугубили ход аварии и приблизили катастрофу. Следует напомнить, что «Колумбия» была старейшим из пяти шаттлов – именно на ней Джон

Янг и Роберт Криппен выполнили 12–14 апреля 1981 г. самый первый полет по этой программе. А 16 января «Колумбия» была выведена на орбиту уже в 28-й раз.

Хотя орбитальные ступени были построены с расчетом на 100 полетов каждая, эти 100 полетов планировалось выполнить за 12 лет, с 1980 по 1991 год. И хотя по количеству пусков корабли выработали свой ресурс всего на 25–35%, их возраст уже сегодня вдвое превышает расчетный. Последние же планы предусматривали эксплуатацию шаттлов по крайней мере до 2015 г., а возможно, и дольше.

Конечно, орбитальные ступени проходили капремонт и модернизацию, и не по одному разу – в том числе и «Колумбия»

Памяти погибшего экипажа

В.Лыдин

специально для «Новостей космонавтики»

3 февраля в подмосковном Центре управления полетами прошла траурная церемония, посвященная памяти экипажа STS-107, погибшего при катастрофе американского корабля «Колумбия». Зал, где обычно проходят пресс-конференции, заполнили представители посольств США и Израиля, Росавиакосмоса, NASA, специалисты Главной оперативной группы управления, ЦУПа, американской группы поддержки, космонавты и астронавты.

Траурная церемония началась с исполнения государственных гимнов США, Израиля и России. С вступительным словом к собравшимся обратился директор пилотируемых программ NASA в России Джеймс Ньюмен, сам четырежды летавший в космос (его последний полет был в марте прошлого года на «Колумбии»). Минутой молчания все присутствующие почтили память погибших астронавтов: Рика Хазбанда, Уильяма МакКула, Калпана Чаулы, Дэвида Брауна, Майкла Андерсона, Лорел Кларк и Илана Рамона.

Затем выступили представитель NASA при посольстве США в России Филипп Клири, Чрезвычайный и Полномочный посол США в России Александр Вершбоу и Временный поверенный в делах Израиля в России Аркадий Милман.

От российской стороны соболезнования в связи с гибелью астронавтов высказали первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса Н.Ф.Моисеев, генеральный директор ЦНИИ машиностроения Н.А.Анфимов, генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П.Королева Ю.П.Семенов.

От имени тех, кто сейчас готовится к новым космическим полетам, выступили руководитель подготовки астронавтов NASA в ЦПК имени Ю.А.Гагарина Кеннет Кокрелл, командир экипажа МКС-8 Майкл Фуэл, член этого экипажа российский космонавт Валерий Токарев (в 1999 г. он летал на МКС в одном экипаже с Риком Хазбандом) и командир дублирующего экипажа МКС-8 Лерой Чао.

В траурной церемонии также принимал участие католический священник отец Стивенс.

Выступающие отмечали, что катастрофа корабля «Колумбия» – это трагедия не только американского и израильского народов, а всех участников сложного пути освоения космоса. Это удар и по строительству МКС. Вместе с тем каждый из выступающих выражал уверенность, что последствия трагедии будут преодолены и полеты шаттлов возобновятся. Совместные программы, в т.ч. и по МКС, будут продолжены, и лучшей памятью погибшим астронавтам будет продолжение их дела.

всего два полета назад. Но металл конструкции – полностью ли он сохранил свои первоначальные свойства? Недаром в последние годы при межполетной подготовке кораблей было отмечено большое количество неисправностей, связанных с усталостными явлениями. Проводились ли вообще необходимые исследования?

Коррозия металла. В версии, которую высказал бывший инженер программы Space Shuttle Рей Эрикссон на основе своего личного опыта работы на стартовом комплексе, говорится о неудовлетворительном креплении U-образных панелей углерод-углеродного материала RCC передней кромки крыла. Панели крепятся болтами к алюминиевому силовому набору крыла, причем материал болтов – инконель-718 в сочетании с нержавеющей сталью A286 – и алюминий конструкции образуют электрохимическую пару, в которой алюминий корродирует. Условия для этого на стартовом комплексе, стоящем на берегу океана, – лучше не придумаешь. И если алюминиевая конструкция была ослаблена коррозией, удар по ней даже сравнительно легкого куска

теплозащиты внешнего бака мог привести к отрыву панели RCC. Важно отметить, что такие условия имели место только в конструкции «Колумбии» – на трех оставшихся орбитальных ступенях инконель и алюминий разделены титановым фитингом.

Специфические особенности «Колумбии». В истории полетов первого американского шаттла были случаи «нестандартного» поведения во время возвращения с орбиты, и некоторые из них – на грани аварии.

Неблагоприятное сочетание допустимых отклонений. В технике широко используется понятие допуска: если параметр X находится в пределах от X_1 до X_2 , то изготовитель гарантирует надежную работу системы. Что будет, однако, если таких систем сотни, а параметров тысячи? Ведь рассчитать результат их одновременного отклонения в разные стороны с учетом многочисленных связей и зависимостей не может ни один компьютер! В авиации случаи гибели самолетов из-за неблагоприятного сочетания отклонений, каждое из которых в отдельности находилось в пределах нормы,

известны. Не могло ли это произойти и с «Колумбией»?

Человеческий фактор. Опять-таки по опыту авиационных расследований известно, что многие аварии вызваны неправильными действиями экипажа. В случае «Колумбии» речь идет, естественно, не о том, что командир неправильно работал штурвалом или закрылками – на том этапе, когда случилась катастрофа, управление идет в автомате. Однако напрочь исключить какую-нибудь ошибку при подготовке к спуску нельзя – особенно учитывая то, что из трех членов «корабельной команды» (командир, пилот и бортинженер) двое, командир Рик Хазбанд и бортинженер Калпана Чаула, были в космосе только во второй раз, а пилот Уильям МакКул – в первый.

Удар метеорита или космического объекта искусственного происхождения.

Эта версия впервые возникла 8 февраля как слух о том, что Стратегическое командование США якобы наблюдало отделение некоего объекта от «Колумбии» через сутки после старта. Как выяснилось затем, никакого «отделения» не наблюдалось. Уже после катастрофы военным был сделан запрос: нет ли у них данных о возможности столкновения «Колумбии» с космическим мусором. Для примерно 9000 зарегистрированных объектов опасных сближений с «Колумбией» найдено не было. В каталоге неидентифицированных объектов, однако, нашелся один «кандидат» размером 30×40 см, который сошел с орбиты 20 января. Моделирование его движения якобы показало, что 17 января он мог находиться в окрестности «Колумбии» и даже отделиться от нее со скоростью порядка 5 м/с. В принципе таким объектом мог, например, быть кусок льда, выпавший из отверстия для сброса отработанной воды, а вовсе не кусок корабля, отбитый микрометеоритом. Но настораживает вот какой факт: если объект не попал в общий каталог, значит его орбита была определена крайне ненадежно. Можно ли строить серьезные предположения на такой основе?

Предположение о «прицельном» ударе метеорита или космического мусора в переднюю кромку левого крыла плохо тем, что на такую случайность можно списать все что угодно. Во всяком случае, работая круглосуточно, астронавты никакого удара не почувствовали. Не сообщалось также и о том, был ли удар зарегистрирован специализированными датчиками ускорений и штатными средствами навигационной системы корабля. Тем не менее в истории программы уже был случай удара микрометеорита в верхнюю часть панели 10R передней кромки правого крыла «Атлантика» в полете STS-45, так что версия имеет право на существование.

Солнечная активность. Версия, которую сообщили редакции К.А.Боярчук, Г.С.Иванов-Холодный и О.П.Коломийцев (Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН), связана с магнитной бурей 30 января, характеризующейся высокочастотным индексом геомагнитной активности $A_h = 45$ нТ и планетарным индексом активности $A_p = 26$ нТ. Изменениями с борта спутника GOES-8 установ-



В ИЗМИРАН разработана численная модель верхней атмосферы, позволяющая воспроизводить и прогнозировать ситуацию в приземном космическом пространстве, в атмосфере и ионосфере Земли, вдоль орбиты полета КА в различные периоды солнечно-геофизической активности (Ораевский В.Н., Иванов-Холодный Г.С., Канониди Х.Д., Колосийцев О.П., Суроткин В.А. Отклик верхней атмосферы на вариации солнечно-геофизической активности на заключительном этапе полета ОПК «Мир» // Acta Astronautica, 2003, 10 с. (в печати)). Например, решая проблему затопления ОПК «Мир», специалисты ЦУП-М (г.Королев, Московская область) промоделировали возможные нештатные ситуации на орбите и на траектории спуска комплекса, включая влияние солнечно-геофизической активности на верхнюю атмосферу Земли, что позволило минимизировать фактор риска – «Мир» был затоплен в расчетном районе акватории Тихого океана.

лено, что в дни посадки интегральные потоки протонов с энергией > 100 МэВ были повышенными, а интегральные потоки электронов с энергией > 0.5 МэВ были выше в десять раз, чем в предыдущие дни. Отсюда следует, что выбранный период обладал высоким фактором риска. Как показывает опыт эксплуатации отечественных и зарубежных спутников, основной причиной выхода из строя электронных систем КА является эффект электризации, возникающий после магнитных бурь. Указанные внешние факторы могли бы повлиять на жизненно важные системы КА, особенно те, что обеспечивают штатное выполнение команд по ориентации, стабилизации и маневрированию при возвращении в атмосферу.

«Сами сбили». Есть категория умственно или нравственно ущербных людей – и в США, и в России, – которые верят, что американцы не высаживались на Луну, верят в летающие тарелки, верят в разную прочую чушь. Из этой же серии и опубликованная в ряде российских изданий («Дуэль», «Советская Россия» за 20 февраля и др. и, по-видимому, позаимствованная с такого «достоверного» источника, как <http://www.angelfire.com>) версия, связывающая гибель «Колумбии» с испытаниями перспективного оружия системы ПРО, а именно – с работой нагревного стенда HAARP на Аляске. Укажем только на два принципиальных «прокола» автора. Во-первых, миссия «Колумбии» не была секретной («засекречивающий блок», о котором было так много разговоров, мог входить, например, в канал передачи информации через спутник-ретранслятор TDRS, который создавался 25 лет назад как аппарат двойного назначения) и не предназначалась для наблюдений работы HAARP. С высоты 280 км при наклонении орбиты 39° «Колумбия» вообще не могла наблюдать установку HAARP на широте 65°. Во-вторых, утверждения о том, что ракета, «попадая на границу между нормальным давлением и вакуумом, разрушается», как автомобиль при столкновении с бетонной стеной, и рядом – о «замедлении движения» при попадании в вакуум выглядят по меньшей мере странно.

«Атака инопланетян». Тоже версия, ничуть не хуже, чем «сами сбили», и тоже не требует никаких доработок корабля.

«Компьютерный вирус». Ничего не понимая в том, как организовано управление шаттлом, некоторые СМИ прочли, что один из каналов передачи информации между «Колумбией» и Хьюстоном был в порядке эксперимента организован с использованием интернет-технологии. И сделали «железный» вывод: занесли вирус! Попробовали бы они занести вирус в бортовую машину типа AP-101S!

Хроника катастрофы и судьба экипажа
Итак, что именно произошло с «Колумбией» и почему это произошло – вот два разных, но тесно связанных вопроса, ответы на которые ищет и комиссия Гемана, и персонал NASA. Какие факты есть в их распоряжении? Это обломки «Колумбии», поиск которых не прекращается уже второй месяц – каждый новый кусочек металла, каждая новая плитка может дать ценную информацию. Это данные телеметрии, поступавшие с борта до момента потери голосовой связи и полученные (с большим трудом) за следующие 32 секунды. Наконец, это результаты съемки «Колумбии» различными организациями и частными лицами. Помните злосчастный прогноз Лероя Кейна (НК №3, 2002, с.18)? Количество активных любителей-астрономов и наблюдателей ИСЗ в США достаточно велико, а их техническое оснащение позволяет, например, получать неплохие изображения МКС в полете. Уже вечером 1 февраля NASA опубликовало адреса и правила для желающих представить свои фото- и видеодокументы, и именно любительские наблюдения дали очень важную информацию.

Естественно, нужно было установить, какие отклонения от штатного режима полета наблюдались на «Колумбии». Последовательность развития событий, итогом которых стала потеря связи с кораблем и его разрушение, раскрывалась и уточнялась постепенно. В первые сутки после катастрофы стало ясно, что разные датчики левого крыла давали ненормальные показания или выходили из строя в течение семи последних минут. Достоверная сводка отказа датчиков левого крыла была составлена к 4 февраля, но предана гласности лишь тремя днями позже. Затем полет «Колумбии» и наиболее существенные события были «привязаны» к карте – благо бортовой приемник системы GPS выдавал текущие координаты с периодом 0.96 сек с относительно малыми участками сбоя. К ней же привязали данные видеосъемок и других наблюдений. Очередные версии этого документа также регулярно публиковались.

Приводимая здесь хроника развития аварии основана на 13-й, и на сегодня последней, версии хроники полета «Колумбии», которая была опубликована 18 февра-

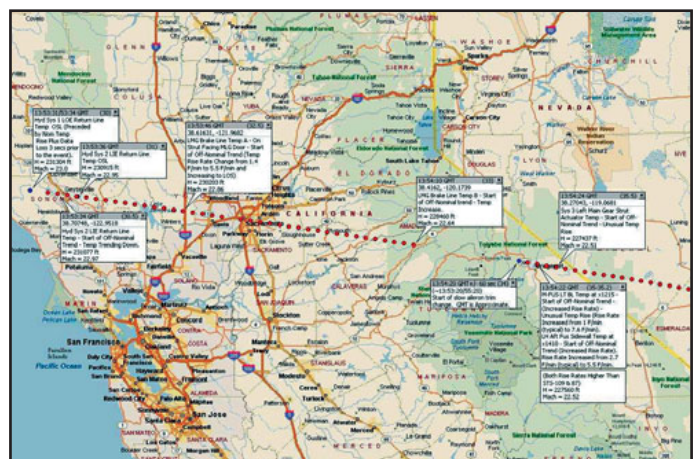
Вообще следует отметить грамотное и честное поведение NASA в части информирования общественности о ходе расследования. После вполне понятной паузы в день катастрофы – объявление о гибели экипажа не должно было прозвучать до того, как об этом сообщат родственникам астронавтов, – ставшие известными данные выдавались весьма оперативно. В первые дни менеджер программы Space Shuttle Рон Диттмор выходил на брифинги дважды в день и сыграл в информировании общественности выдающуюся роль. (Напротив, генерал-майор в отставке Майкл Костелник* (Michael S. Kostelnik), заместитель руководителя Управления космических полетов по МКС и шаттлу, на своих пресс-конференциях показал полную неспособность ответить ни на один технический вопрос.)

С 10 февраля полномочия по освещению хода расследования перешли к комиссии Гемана, но и после этого факты, раскрываемые газетчиками и не всегда приятные для NASA, получали официальную оценку, а запрашиваемая внутриведомственная переписка выдавалась в общий доступ.

* Назначен на эту должность 14 мая 2002 г. Последняя должность в ВВС США – командир Центра испытаний и разработок и Центра вооружений ВВС на авиабазе Эглин.

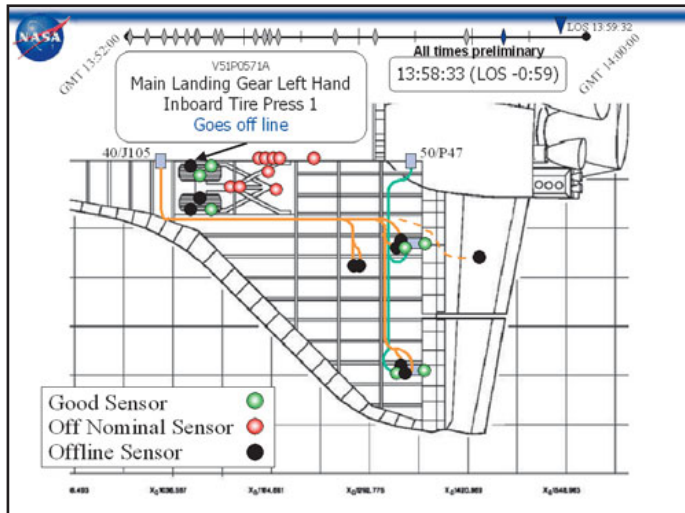
ля. Она также «впитала» некоторые детали из материалов Уильяма Харвуда – «космического» корреспондента CBS, который первым «состыковал» данные об отказах датчиков с официальным репортажем о посадке «Колумбии», с записью переговоров в контуре управления полетом (опубликованы 11 февраля) и с видеозаписью, сделанной Лорел Кларк во время входа в атмосферу (опубликована 28 февраля). Значительная часть событий пропущена, так как они не добавляют принципиально новой информации.

Итак, «Колумбия» вошла в атмосферу 1 февраля в 13:44:09 UTC. Космодром был более чем в 8000 км от района схода с орбиты и почти точно на трассе полета: расчетное боковое смещение составляло всего 22.5 км влево. Снижаясь и отдавая свою энергию на нагрев атмосферы, корабль должен был пройти над Сакраменто, Санта-Фе, Далласом и Новым Орлеаном. Приземление должно было состояться в 14:15:50 плюс-минус несколько секунд; почти весь путь через атмосферу «Колумбия» должна была пройти в автомате, и лишь минуты за три до касания, на высоте 15 км и уже на дозвуковой скорости, Рик Хазбанд должен



был взять управление на себя, сделать на цилиндре выверки курса правый разворот на 213° и подвести корабль к посадочной полосе 33 Космического центра имени Кеннеди.

◆ **13:44:09.** Над точкой 30.83°с.ш., 167.55°з.д. «Колумбия» достигает условной границы атмосферы на высоте 395010 футов (120.4 км), имея скорость 7475 м/с, что соответствует числу Маха M=24.56*.



На этой диаграмме отражено состояние датчиков левого крыла на 13:58:33. Состояние датчиков показано цветом: зеленый – норма; красный – не норма; черный – вышел из строя.

В ЦУП-Х ждут данные от резервного метеозонда, чтобы передать Хазбанду инструкцию: садиться ли на 33-ю полосу, как планировалось, или заходить с севера на 15-ю. Первый метеозонд был потерян на высоте 1800 м. Данные от второго придут как раз к моменту разрушения корабля.

◆ **13:47:52.** Скоростной напор достигает 2.0 фунтов на кв.фут (около 0.001 кг/см²) при высоте 88.1 км. Начинают работать элевоны и хвостовой балансировочный щиток. За бортом ярко светится плазма.

◆ **13:49:07.** На высоте 79.2 км при скорости 6936 м/с начинается управление «Колумбией» в замкнутом контуре – компьютеры более не полагаются на информацию с Земли.

◆ **13:49:26.** Компьютеры вводят «Колумбию» в запланированный правый крен. Стандартный профиль посадки шаттла предусматривает четыре таких крена – попеременно два правых и два левых. Они служат для правильного гашения скорости, обеспечения заданной дальности полета и бокового смещения. Крены эти достигают 60°, а в переходных режимах и больше, но измеряются относительно вектора скорости, а не продольной оси. Поэтому впечатление, что накрененный корабль идет «крылом вперед», обманчиво: характер обтекания изменяется не сильно, и лишь направление подъемной силы меняется на почти боковое.

◆ **13:50:56.** Правый крен «Колумбии» близок к 80°. Высота около 74 км, начинается зона сильного нагрева.

* Очевидно, уже относительно земной поверхности, за вычетом скорости вращения Земли. Число Маха – отношение скорости КА к скорости звука на данной высоте.

◆ **13:52:17.** Первый – оставшийся незамеченным – сигнал беды. Датчик температуры D (V58T1703) в тормозной магистрали левой стойки шасси, расположенный в задней части ниши этой стойки внутри крыла, показывает ненормальную скорость роста температуры – 1.1°C/мин.

◆ **13:52:41.** Соседние датчики A (V58T1700) и C (V58T1702) показывают скорость роста температуры 3.3°/мин и 2.8°/мин соответственно.

В 13:54:10 к ним присоединится и датчик B (V58T1701; 3.3°/мин). Измерения с них приходили еще более 5 минут, и за это время датчики левого крыла показали рост всего на 17–22°C и в одной точке на 33°C. Аналогичные датчики правого крыла показали повышение не более чем на 8°. Температуры внутри фюзеляжа остались нормальными.

◆ **13:52:59.** Высота – 71.2 км, скорость – 6825 м/с. Прекращается получение информации с датчика V09T1006 температуры нижней поверхности левого внутреннего элевона – прекращается так, как будто оторвались или отгорели идущие к нему провода. Кабельный жгут проходит внутри крыла с наружной стороны от ниши левой стойки шасси.

◆ **13:53:10** и **13:53:11.** Выходят из строя датчики температуры V58T0394 и V58T0157 в выходных трубопроводах приводов обоих элевонов левого крыла. Первый привод обслуживает левый внешний элевон и питается от гидромагистрали №3. Второй – в приводе левого внутреннего элевона, который работает от гидромагистрали №1. Оба в течение 8–9 секунд перед прекращением работы показывают ненормальное падение температуры. В обоих случаях датчики находятся перед соответствующим элевоном, но кабельный жгут все тот же. Еще два подобных датчика прекращают работать в 13:53:34 и 13:53:36.

◆ **13:53:27.** «Колумбия» пересекает береговую линию Калифорнии над городком Гуалала, в 150 км северо-западнее Сан-Франциско.

◆ **13:53:44.** Высота – 70.2 км, скорость – 6696 м/с, в 50 км западнее Сакраменто. На пленке, которую снял Рик Болдридж с горы Гамилтон, вблизи Ликской обсерватории, зафиксирован первый отделившийся от «Колумбии» объект. В течение следующих 21 сек отделяются еще четыре объекта и в 13:54:34 – шестой, наиболее крупный. (Его засняли как минимум шесть наблюдателей, и именно его рассчитывают найти в Неваде.)

◆ **13:53:46.** Датчик A температуры тормозной магистрали левой стойки (расположен на стороне, обращенной к крышке ниши шасси) показывает увеличение скорости

роста температуры с 0.8 до 3.0°C/мин. Рост температуры ускоряется и далее до момента потери связи. В 13:54:10 аналогичное изменение отмечает датчик В.

◆ **13:54:22.** Регистрируют скачки производной температуры (с 0.5 до 4.2 и с 1.5 до 3.0°C/мин) два датчика, расположенных на левой стороне фюзеляжа над крылом. В течение следующей минуты последовательно отмечают рост температуры с близкой скоростью три датчика, связанные с приводами и тормозами левой стойки.

◆ **13:54:24.** Джефф Клинг, оператор ЦУП-Х, отвечающий за механические системы и СЖО корабля, докладывает руководителю посадочной смены Лерою Кейну о потере информации с четырех датчиков давления на левом крыле, связанных со всеми тремя гидросистемами. Кейн просит уточнить, могут ли они пропасть по общей причине. Ответ – не могут. (Клинг был в курсе противоречивых оценок последствий удара по левому крылу, включая «неофициальное» обсуждение, в котором он сам участвовал. Но, как он сам говорил впоследствии, даже в этот момент испытал беспокойство, и не более.)

◆ **13:54:31.8.** На пленке отмечена первая вспышка продолжительностью 0.3 сек, от которой остается люминесцирующий след.

◆ **13:55:34.** Высота – 69 км, компьютер уменьшил правый крен до 43°.

◆ **13:55:35.** Отказывает датчик температуры V51T0574 внешнего колеса левой стойки.

◆ **13:55:49.** Корабль выходит из тени – восход Солнца.

◆ **13:56:02.** Скоростной напор достигает 40 фунтов на кв.фут (около 0.02 кг/см²). В соответствии с программой отключаются хвостовые ЖРД управления по тангажу. Высота – 67.6 км, скорость – 6440 м/с.

◆ **13:56:16.** В течение 6 сек четыре разных датчика в магистралях левой стойки показывают рост скорости до 5.1–5.5°/мин.

◆ **13:56:24.** Одновременно выходят из строя датчики температуры внешней поверхности левого крыла V09T1024 и V09T1002, расположенные почти точно в его середине.

◆ **13:56:30.** В соответствии с циклограммой спуска компьютер выводит корабль из правого крена и к 13:56:55 закладывает левый. Высота – 67.0 км, скорость – 6366 м/с, левый крен 70°. «Колумбия» пересекает границу Аризоны и Нью-Мексико.

◆ **13:56:53.** Датчик привода левой стойки шасси дает скачок производной температуры до 7.2°/мин.

◆ **13:57:25.** Кейн просит оператора навигационной стойки Майка Сарафина оценить работу системы управления. У Сарафина пока все в норме – средства управления полетом работают. Значит, датчики показывают не нарушение работы гидросистем, а отказали сами по себе. Клинг докладывает, что остальные термодатчики в норме – ведь допустимые пределы нигде не превышены, а оценить «на глаз» производные по сотням измерений невозможно.

◆ **13:57:28** и **13:57:43.** Отказывают датчики температуры нижней и верхней поверхности левого крыла.

◆ **13:57:35.** Высота – 65.9 км, скорость – 6133 м/с. Начинается изменение баланси-

ровки элевонов – аэродинамических органов продольного и бокового управления. Бортовой управляющий компьютер видит, что корабль пытается рыскнуть влево, и компенсирует отклонением элевонов на разные углы. Такое поведение свидетельствует о нарушении аэродинамики «Колумбии»: левое крыло оказывает потоку более сильное сопротивление, чем правое.

◆ **13:58:03.** Начинается резкое изменение балансировки элеронов. (Настоящих элеронов, отклоняемых в противоположные стороны для разворотов по крену, на «Колумбии» нет. Подразумевается определенный режим использования элевонов. Время определено с погрешностью 30 сек.)

◆ **13:58:18.** «Колумбия» пересекает западную границу Техаса.

◆ **13:58:32.** Начинается выход из строя датчиков давления во внешней и внутренней шинах левой стойки шасси. В 13:58:38 и

«Да, «Колумбия», Хьюстон, мы видим ваши данные о давлении в шинах, но не приняли предыдущий [доклад]». Командир Рик Хазбанд: «Принял, э...» (13:59:32).

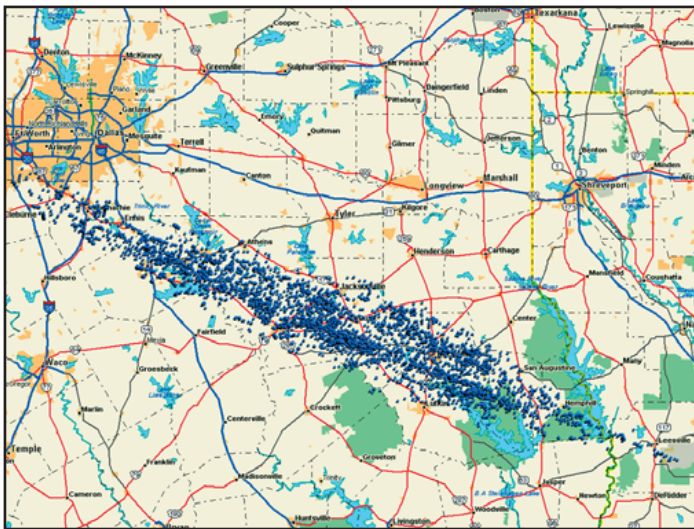
◆ **13:59:22.** Термодатчик в тормозной магистрали левой стойки регистрирует максимальную скорость роста температуры 22°C/мин, затем «отваливается».

◆ **13:59:30.66 и 13:59:30.68.** «Колумбия» все сильнее тянет влево. Чтобы у элевонов остался запас рабочего хода, компьютер включает два двигателя канала рысканья системы реактивного управления (R2R и R3R), которые работают до момента потери связи по 1.5 сек. Это гораздо дольше обычных для этого участка полета включений, и это значит, что асимметрия обтекания становится угрожающей. Компьютер пытается вывести корабль из левого крена и заложить правый. Высота – 61194 м, скорость – 5665 м/с, число Маха M=18.16.

тельные силовые установки. Данные собираются со всего корпуса «Колумбии», за исключением левого крыла. Давление во всех трех гидросистемах отсутствует – они разгерметизировались. Датчики бортовой ДУ OMS/RCS показывают сильную утечку топлива. Датчики угловой скорости показывают скорость разворота по рысканью не менее 20°. Вероятно, к этому моменту левое крыло либо оторвалось, либо было отогнуто вверх с разрывом магистралей гидросистем, а корабль вошел в плоский штопор. **Все остальное было цело, и астронавты, скорее всего, были еще живы и в сознании.**

◆ **14:00:04.** Телеметрия пропадает окончательно.

◆ **14:00:30.** Огромное количество людей видит, как высоко в небе над Техасом инверсионный след дробится и ветвится, идут вспышки, появляются отдельные фрагмен-



Карта мест падения обломков «Колумбии» к юго-востоку от Далласа



13:58:40 прекращают работать датчики 1-го комплекта V51P0570A и V51P0571A. Датчик 2-го комплекта V51P0573A показывает увеличение давления в шине внутреннего колеса с 13:58:41 до 13:58:43 (2 секунды) на 0.25 атм, затем прекращает работу. Высота – 63.1 км, скорость – 5887 м/с, левый крен 57°.

К 13:58:54 датчики 2-го комплекта V51P0572A и V51P0573A также прекращают работать. Показания исчезают не одновременно, и это говорит против прогара или разрыва шин – иначе все измерения остановились бы в одну секунду.

Каждый из четырех отказов датчиков давления в шинах вызывает срабатывание аварийной сигнализации в кабине «Колумбии» (по сигналу от бортового резервного компьютера BFS).

◆ **13:59:06.** Срабатывает датчик фиксации левой стойки шасси в нижнем (выпущенном) положении. Вряд ли это указывает на действительный выпуск шасси, потому что датчик фиксации стойки в верхнем положении продолжает показывать стойку на своем месте. Высота – 62.3 км, скорость – 5790 м/с.

◆ **13:59:18.** Клинг докладывает, что пропало давление в шинах левой стойки.

◆ **13:59:21.** Начинается последний радиобор обмен с «Колумбией». Капком Чарлз Хобо:

◆ **13:59:31.** Максимальные зарегистрированные углы отклонения элевонов вверх: левого –8.11°, правого –1.15°. Максимальная балансировка элеронов: –2.3°. Один за другим прекращают работать датчики температуры в гидромагистралях, но ни один из них не показывает выше +77.9°C.

◆ **13:59:32.136.** Теряется голосовая связь с кораблем и прекращается поступление телеметрии в ЦУП-Х. «Колумбия» находится в 150 км западнее Форт-Уэрта, над городком Кристал-Фоллз.

Еще 32 секунды сбойных телеметрических данных были записаны на приемной станции Уайт-Сэндз и не были выданы операторам в реальном времени. Результаты их расшифровки, которая продолжалась весь месяц, дали следующее.

◆ Включаются оставшиеся два ЖРД канала рысканья справа. Но даже все четыре двигателя тягой по 870 фунтов (395 кгс) каждый не могут удержать «Колумбию» на курсе.

◆ **13:59:37.** Прекращается на 25 сек поступление телеметрии на Уайт-Сэндз, предположительно из-за ухода по курсу и экранирования антенны вертикальным стабилизатором «Колумбии».

◆ **14:00:02.** Телеметрия появляется вновь, хотя и со сбоями. На этот момент работают бортовые компьютеры, навигационная аппаратура, топливные элементы и вспомога-

ты. Все так похоже на последние минуты «Мира», но в этом аду – семь человек...

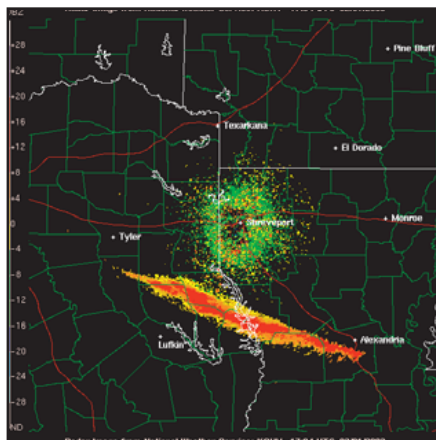
◆ **14:01:16.** Джеймс Хартсфилд, официальный комментатор Центра Джонсона, объявляет: «“Колумбия” в настоящий момент вне связи с ЦУПом и продолжает движение в направлении Флориды». Операторы понимают, что такой длительной потери связи быть не должно, они догадываются, что могло случиться непоправимое, но у них нет пока никаких новых данных, и капком Чарлз Хобо раз за разом пытается вызвать «Колумбию».

К моменту потери связи корабль успел погасить около 43% кинетической энергии, с которой вошел в атмосферу. До пика тепловых нагрузок оставалась всего минута. Еще бы 3–4 минуты – и скорость и нагрузки снизились бы до терпимых величин. Появился бы шанс если не приземлиться, то выброститься с парашютами. Сделать же что-либо на высоте 60 км и скорости 5 км/с невозможно.

Вряд ли мы когда-нибудь узнаем, сколько еще секунд или минут прожили астронавты «Колумбии» после потери связи. Вряд ли мы узнаем наверняка причину смерти каждого из них. Быть может, разгерметизация кабины. Быть может, ее разрушение по мере падения во все более плотном воздухе. Быть может, сильнейший нагрев.

Вечная им память...

- ◆ **14:03.** В районе городка Лисвилл на западе Луизианы радиолокаторы теряют последний крупный фрагмент «Колумбии».
- ◆ **14:05.** Джеймс Хартсфилд объявляет, что операторы ЦУП-Х ждут входа «Колумбии» в зону радиовидимости станции на о-ве Мерритт (MILA, рядом с Центром Кеннеди) и данных радиолокатора этой станции. Данных нет.



Плазменный след разрушения «Колумбии», зарегистрированный радаром метеослужбы в Шривпорте

◆ **14:12:55.** Никаких признаков приближения «Колумбии» к Флориде. Фил Энгелауф, старший руководитель в зале управления ЦУП-Х, узнает о том, что телевидение уже показывает многочисленные летящие обломки «Колумбии», и сообщает об этом руководителю посадочной смены. Лерой Кейн отдает распоряжение работать по аварийному плану – собирать и документировать данные ЦУП-Х.

Родственников астронавтов увозят с посадочной полосы; руководитель Управления пилотируемых полетов Уильям Редди объявляет аварийную ситуацию и вместе с администратором NASA спешит в Центр управления запусками, чтобы взять управление на себя. К 15:00 материальная часть,

документация и ПО в центрах NASA и у подрядчиков будут арестованы для проведения расследования.

◆ **14:36.** NASA выпускает официальное сообщение о потере связи с «Колумбией» и о поиске возможных обломков в районе Даллас – Форт-Уэрт. Жителям рекомендовано не приближаться к обломкам, если такие будут обнаружены, и немедленно информировать местные власти.

◆ **16:30.** Администратор NASA Шон О'Киф встречается с родственниками астронавтов, выражает им соболезнование и обещает помощь. Президент США Джордж Буш говорит с ними по телефону.

◆ **19:04.** Джордж Буш объявляет, что «Колумбия» и ее экипаж погибли.

Попытки понять причину

Итак, объективные данные показывают картину постепенного разрушения левого крыла «Колумбии», причем события тяготеют к нише левой стойки шасси: отказывают те датчики, которые находятся или у которых кабели проходят рядом с ней. Первые фрагменты отделяются от корабля уже через 1.5 минуты после первых ненормальных показаний датчиков. Нарушение аэродинамики левого крыла нарастает, и к моменту последнего радиообмена оказываются исчерпаны возможности системы управления: элевоны уже не могут удержать корабль в заданной ориентации, и даже включение всех наличных двигателей ориентации не помогает.

Возможно (хотя указаний на это нет), что посадочная программа бортовых компьютеров, столкнувшись с нерасчетными условиями и входными данными, выдала неадекватные команды, при исполнении которых ориентация была утеряна окончательно. А может быть, просто наступил момент, когда деградация левого крыла резко ускорила и приобрела обвальный характер.

Причина окончательного разрушения «Колумбии» также ясна. Гибель корабля



пришлась на тот участок траектории спуска, где действующие на него нагрузки максимальны, где обращенные вперед и вниз элементы конструкции разогреваются до 1600–1700°C. Когда «Колумбию» развернуло и стало «крутить», разрушение корабля скоростным напором стало делом нескольких секунд.

Измерения датчиков левого крыла сохранили в себе внутреннее противоречие: сами температуры и темп их роста были слишком малы, чтобы считать причиной, к примеру, прогар крышки левой ниши шасси, но слишком велики для обычного радиационного нагрева. Более того, сами по себе такие температуры не могли вызвать разрушения крыла. Нужно было что-то еще, какой-то неизвестный пока процесс.

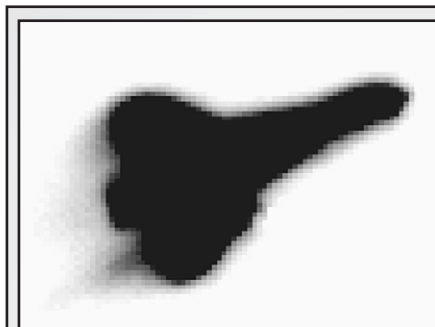
13 февраля комиссия Гемана объявила, что объяснить собранные факты невозможно без того допущения, что образовавшаяся вокруг «Колумбии» плазма попала тем или иным способом внутрь левого крыла. Скорее всего – через переднюю кромку крыла или вблизи нее. Не исключено, хотя и менее вероятно – через уплотнение крышки ниши левой стойки. Но связано ли это со злополучным ударом по крылу при запуске 16 января?

Прогноз, который не сбывся

Обстоятельства инцидента 16 января и его расследования выяснились постепенно: 3 февраля была опубликована видеозапись удара, затем – три последовательных отчета специалистов The Boeing Co. о возможном объеме повреждений и последствиях, и начиная с 12 февраля – обширная переписка по электронной почте. Картина выявилась довольно несимпатичная.

Всего боинговских отчетов было три. В первом, 21 января, группа специалистов во главе с Карлосом Ортисом проанализировала возможные последствия падения кусков теплоизоляции внешнего бака размером 20x10x6 и 20x16x6 дюймов (соответственно 51x25x15 и 51x40x15 см) и плотностью 0.04 г/см³. Скорость, с которой первый кусок мог ударить по передней кромке крыла, составляла 213–219 м/с, по крышке левой ниши шасси – 198–222 м/с. Угол падения мог достигать 22° при попадании в переднюю кромку и 10° при попадании в крышку.

23 января группа П.Паркера выпустила отчет о возможных последствиях удара по плиткам теплозащиты «Колумбии» при указанных выше допущениях куска теплоизоляции массой 1.2 кг. Программа Crater – используемое в таких случаях для оценки



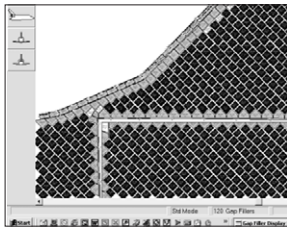
6 февраля журнал Aviation Week & Space Technology объявил о существовании снимка, показывающего «неровность» на передней кромке левого крыла «Колумбии». Журнал заявил, что снимок был сделан за минуту до разрушения корабля оптическими средствами контроля космического пространства Космического командования ВВС США на полигоне Старфайр в штате Нью-Мексико. 7 февраля этот очень нечеткий снимок был опубликован NASA, но, как оказалось через несколько дней, в действительности его сделали три техника ВВС США в свободное время с помощью домашнего телескопа и старого компьютера!

На этой по существу любительской «картинке» видна не только ненормальная передняя кром-

ка, но и угадывается след уносимого материала позади крыла. Более качественный снимок, сделанный штатными средствами (телескопы с апертурой 1.5 и 3.5 м с адаптивной оптикой), безусловно, помог бы расследованию гораздо больше.

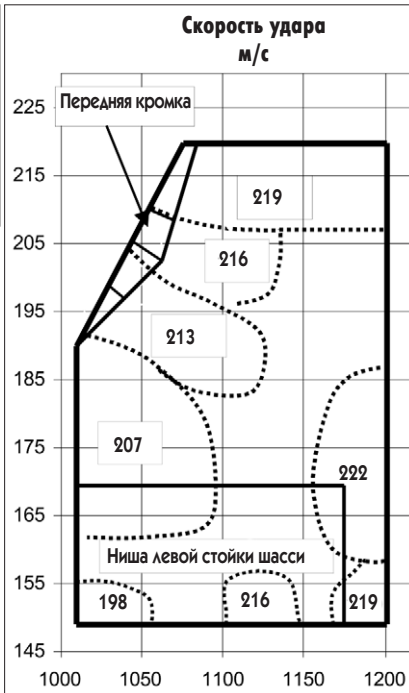
Снимки, сделанные в ходе полета оптическими телескопами на станции Космического командования ВВС на о-ве Мауи, были опубликованы 25 февраля. Они весьма детальны но, к сожалению, все показывают верхнюю сторону «Колумбии».





Вверху: вероятная область удара по левому крылу при запуске.

Справа: в зависимости от скорости фрагмента теплоизоляции внешнего бака он должен был попасть в ту или иную точку в этой области



«официальное» ПО – показала, что в большинстве возможных точек будет «пропахана» полоса длиной 65–82 см и шириной 18 см, **глубина которой будет примерно в полтора раза больше, чем толщина плиток теплозащиты.** Иначе говоря, программа предсказывала почти неизбежный снос нескольких плиток. Исследователи затем попытались сравнить повреждения, найденные после соударения в полете STS-50, с условиями нынешнего удара, и также получили глубины более толщины плитки.

Однако они подняли результаты натурных испытаний, проведенных после полета STS-87 (1997), и нашли, что программа существенно переоценила размер повреждений. Специалисты отметили в отчете, что при испытаниях использовался кусочек объемом 49 см³, а им предложен для анализа «кирпич» объемом 31500 см³, но не стали обсуждать вопрос о сопоставимости этих событий. Оставив без оценки сценарии сноса нескольких плиток на нижней поверхности крыла и на крышке ниши шасси (как требующие дополнительного анализа), они заключили, что прогар крыла, даже точечный, невозможен, и безопасная посадка «Колумбии» гарантируется.

Что касается U-образных углерод-углеродных (RCC) панелей передней кромки, то анализ проводился для удара куска льда и также показал глубину повреждения, близкую к толщине панелей или превышающую ее. Для легкого пеноматериала, заключили исследователи, такой угрозы нет.

Третий, заключительный отчет был выпущен 28 января, и в нем был сделан уже известный нам (НК №3, 2003, с.16) окончательный вывод: самое большее, что может ждать «Колумбию» даже в случае повреждения плиток на площади 18x76 см, – это «местное повреждение конструкции, но не прогар».

Задним числом хорошо видны многочисленные «натяжки», сделанные в ходе анализа, и допущения весьма произвольного сорта. Неудивительно, что итоги расследования обсуждались инженерами различных центров NASA в неофициальном порядке, лично и по электронной почте, вплоть до 31 января. Не вдаваясь в детали этой переписки, к настоящему времени опубликованной, скажу только, что инженер Центра Джонсона Кевин МакКлуни (Kevin McCluney) как раз 31 января написал в своем e-mail'e сценарий развития аварии – вплоть до перечисления порядка и характера отказов датчиков, – который «Колумбия» повторила почти в точности.

Одно из направлений работы аварийной комиссии – повторное исследование инцидента при выведении и проверка выводов боинговских специалистов. О результатах этого повторного исследования пока ничего неизвестно.

Что дальше?

Проводимое расследование должно установить и характер развития аварии, и ее причины, и сопутствующие факторы. Но, как признал еще 11 февраля адмирал Геман, коренная причина случившегося может так и остаться неизвестной.

В худшем случае может оказаться, что безопасная эксплуатация шаттлов невозможна. Тогда NASA останется только поставить «Дискавери», «Атлантис» и «Индевор» в музей и экстренными темпами разрабатывать новую пилотируемую космическую систему.

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-107 – 113-й полет по программе Space Shuttle



Основное задание: Проведение серии научных экспериментов в исследовательском модуле Spacehab RDM и по программе FREESTAR

Космическая транспортная система: ОС «Колумбия» (OV-102 Columbia – 28-й полет, двигатели №2056-2, 2053-2, 2049-2, версия бортового ПО OI-29), внешний бак ET-93 (легкий), твердотопливные ускорители VI-116 с двигателями RSRM-88

Старт: 16 января 2003 в 15:39:00.075 UTC (10:39:00 EST)

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

Прекращение полета: 1 февраля за 16 мин до посадки (на 256-м витке) во время торможения в атмосфере произошло разрушение ОС «Колумбия». Находившиеся на ее борту астронавты погибли. Связь с ОС была потеряна в 13:59:32 UTC (08:59:32 EST), когда она находилась на высоте 61.1 км и имела скорость около 5600 м/с (превышала скорость звука в 18.1 раза). Большая часть обломков ОС упала на территорию штатов Техас и Луизиана (США)

Длительность полета корабля:

15 сут 22 час 20 мин 32 сек (до потери связи)

Орбита (высота над сферой):

16 января, 1-й виток:

i = 39.02°, Нp = 270.8 км, На = 289.3 км, P = 89.999 мин

31 января, 245-й виток:

i = 39.02°, Нp = 261.3 км, На = 276.4 км, P = 89.775 мин

Экипаж:

Командир:

Полковник ВВС США Рик Даглас Хазбанд (Rick Douglas Husband) 2-й полет, 386-й астронавт мира, 242-й астронавт США

Пилот:

Командер (капитан 2-го ранга) ВМС США Уильям Кэмерон МакКул (William Cameron McCool)

1-й полет, 427-й астронавт мира, 269-й астронавт США

Специалист полета-1 (MS1):

Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США Дэвид МакДауэлл Браун (David McDowell Brown)

1-й полет, 428-й астронавт мира, 270-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер корабля (MS2/FE):

Д-р Калпана Чаула (Kalpana Chawla)

2-й полет, 366-й астронавт мира, 231-й астронавт США

Специалист полета-3, руководитель работ с полезной нагрузкой (MS3/PLC):

Подполковник ВВС США Майкл Филип Андерсон (Michael Phillip Anderson)

2-й полет, 371-й астронавт мира, 234-й астронавт США

Специалист полета-4 (MS4):

Командер (капитан 2-го ранга) ВМС США д-р Лорел Блэйр Солтон Кларк (Laurel Blair Salton Clark)

1-й полет, 429-й астронавт мира, 271-й астронавт США

Специалист по полезной нагрузке-1 (PS1):

Полковник ВВС Израиля Илан Рамон (Ilan Ramon)

1-й полет, 430-й астронавт мира, 1-й астронавт Израиля

Красная смена: Хазбанд, Чаула, Кларк и Рамон

Синяя смена: МакКул, Браун и Андерсон

Итоги подвел А.Красильников

Программа МКС в свете гибели «Колумбии»

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Катастрофа шаттла «Колумбия», естественно, отразилась на программе МКС. Первые комментарии по поводу того, что будет дальше со станцией, появились уже через пару часов после трагедии в небе Техаса. Выдвигались самые разнообразные версии. Хватало их и на следующий день, и через неделю, и через месяц. Однако многие из них строились лишь на умозаключениях более или менее сведущих в этой программе экспертов, а потому сильно грешили субъективизмом. Очевидно, в такой ситуации лишь мнения официальных представителей космических агентств имеют право на существование. Поэтому, отложив все остальные выступления о будущем программы МКС после гибели «Колумбии» и приостановки полетов шаттлов, мы обобщили официальные заявления генерального директора Росавиакосмоса Юрия Коптева. Это два интервью, данные им в Бангалоре (Индия) 6–7 февраля, официальные сообщения о его встрече с Президентом РФ Владимиром Путиным 14 февраля и пресс-конференция в ИТАР-ТАСС 20 февраля. Кроме того, в некоторой степени были использованы интервью Юрия Коптева корреспонденту Интерфакс-АВН Валентину Руденко. Чтобы высказывания главы Росавиакосмоса не повторялись, его мнения по различным аспектам программы МКС сведены в отдельные разделы.

Как скажется гибель «Колумбии» в целом на программе МКС?

Ю.К.: Во-первых, будет приостановлено развитие американского сегмента станции. Те элементы, которые предполагалось запустить, были рассчитаны на доставку с помощью шаттлов. В декабре прошлого года в Токио мы договорились, что сборка ядра американского сегмента завершится в начале 2004 г. Теперь же эта дата сдвинется настолько, насколько будут приостановлены полеты шаттлов. Во-вторых, станция будет поддерживаться в том состоянии, в каком она сейчас находится, с помощью российских средств. В-третьих, Россия в любом случае понесет дополнительные расходы. До сих пор обязательства, взятые на себя Россией в проекте МКС, были в значительной степени смягчены: часть работы американцы взяли на себя. Например, они с помощью шаттлов проводили смену основных экипажей станции. Мы же из 11 таких ротаций, предусмотренных нашими обязательствами, провели только одну, доставив на «Союзе» первый экипаж на МКС. В результате мы смогли проводить коммер-

ческие полеты, получая от них средства на эксплуатацию станции. Кроме того, мы отвечали за доставку топлива для поддержания орбиты станции. Но когда шаттл пристыковывался к МКС, он тоже поднимал орбиту. Мы также отвечали за доставку отдельных грузов, но американцы с помощью шаттлов сильно облегчили нам и эту задачу – особенно по доставке воды и сухих грузов. Теперь, когда приостановлены полеты шаттлов, мы должны выполнять свои обязательства в полном объеме. Причем коммерческие полеты туристов на «Союзах» мы уже не сможем выполнять – на этих кораблях будут летать на станцию только основные экипажи, и в лучшем случае – астронавты ЕКА.

14 февраля Юрий Коптев доложил президенту В.Путину, что из-за гибели американского шаттла «Колумбия» «ситуация приобрела чрезвычайный характер», поскольку пришлось полностью поменять планы запусков грузовых и пилотируемых аппаратов к МКС. Из-за того, что в ближайшее время к МКС не будут летать американские шаттлы, «реально только российское участие позволит сохранить МКС на орбите», сказал глава Росавиакосмоса. Он констатировал, что таким образом нагрузка на Россию увеличится. Однако, по словам Юрия Коптева, никто из 16 стран, участвующих в проекте МКС, не будет отказываться от него, поскольку в станцию уже вложено более 20 млрд \$. Кроме того, МКС, по его мнению, является «символом новой политической картины мира».

Сроки возобновления полетов шаттлов к МКС

Ю.К.: В первую неделю после катастрофы в NASA все были заняты поминальными мероприятиями. Сначала они проходили в Хьюстоне, потом продолжались в Вашингтоне. Но уже с первых часов после катастрофы в NASA на рабочем уровне шла работа по поиску причин гибели «Колумбии», а также прорабатывались дальнейшие варианты запусков шаттлов. Российские специалисты по понятным причинам к этому не привлекались. Однако по правилам, которые определены совместными документами по программе МКС, они обязаны проинформировать нас о том, что и как произошло. Тогда и будет приниматься совместное решение по дальнейшей программе строительства и эксплуатации МКС. Мы ждем эту информацию не ранее чем в начале марта. Тогда станет ясно, на какое время они приостановят полеты шаттлов. Пока же в СМИ появляются только спекуляции: одни со ссылкой на какие-то источники говорят,



что шаттлы начнут летать уже в этом июне, другие считают, что они «встанут на прикол» на год-два, а то и (как было в случае с «Челленджером») на 2.5 года.

К середине февраля Юрий Коптев, видимо, уже располагал предварительной информацией из NASA по оценкам длительности приостановки полетов шаттлов. На встрече с Президентом РФ В.Путиным он сообщил: «...Специалисты NASA рассчитывают, что работа по возобновлению полетов челноков займет от полугода до года».

Возможность беспилотного полета станции

Ю.К.: И ранее были разговоры о беспилотном режиме полета станции. Хотя уже тогда все пришли к пониманию, что сама идеология МКС не была ориентирована на беспилотный полет. На станции есть определенные функции, которые нельзя выполнить без постоянного экипажа. Станция еще не доведена до состояния, когда она способна летать без экипажа.

Есть ли проблемы со сменой экипажа МКС-6?

Ю.К.: Проблем с ротацией экипажа на МКС у нас нет. Какая разница – возить основной экипаж или экспедицию посещения? Пуск ближайшего корабля будет в начале мая. (Ранее планировалось запустить корабль 26 апреля. – *Ред.*) Но корабль пока не готов, основная проблема – комплектование его бортовым компьютером.

Единственным изменением, по словам Юрия Коптева, которое произойдет пока в ротации экипажей, будет снижение численности основного экипажа с трех до двух человек. Это позволит сократить количество запусков грузовых кораблей и предоставить европейским астронавтам возможность участвовать в двух полетах – осенью 2003 и весной 2004 г. Выполнить полет астронавта ЕКА в мае будет невозможно, так как сейчас на МКС три человека, которые вернутся на «Союзе ТМА-1». Для европейца на этом корабле места не будет. Что касается персонального состава экипажа МКС-7, глава агентства подчеркнул, что фамилии космонавтов – участников следующей экспедиции будут официально объявлены в начале марта, одновременно с юридическим закреплением участвующими в проекте МКС сторонами формата экипажей из двух человек.

Ю.К.: В сложившейся ситуации нам всем не до амбиций: на МКС должны лететь наиболее опытные и достойные. Однако тут есть одна проблема финансового плана: основные экипажи мы обязаны возить бесплатно. Естественно, мы теряем возможность продажи мест на корабле. А ведь на этот год мы уже заложили в бюджет 45 млн \$ от продажи кресел в «Союзе».

Как изменится число кораблей, запускаемых Россией к МКС?

Ю.К.: В декабре партнеры согласились снизить число ежегодно запускаемых Россией грузовых кораблей «Прогресс» до трех, сохранив количество запускаемых пилотируемых кораблей «Союз» в размере двух в год. По нашим оценкам, для выполнения обязательств по снабжению станции топливом и грузами в 2003 г. при экипаже из трех человек понадобится, как минимум, пять кораблей «Прогресс». С учетом сокращения численности экипажа до двух человек и доставки части грузов в мае на корабле «Союз ТМА-2», в этом году можно обойтись четырьмя «Прогрессами». В следующем году у нас будет очень серьезный кризис не только по снабжению станции топливом, но и водой. Если шаттлы не возобновят полеты, то в 2004 г. потребуются запустить уже шесть «грузовиков». Но они никак не вписываются в тот бюджет, который мы сейчас имеем.

В принципе на имеющихся производственных мощностях мы можем делать по восемь таких кораблей в год. Сегодня в корпорации «Энергия» в работе находится 12 кораблей. Другое дело, что мы не полностью расплатились за корабли с «Энергией», а она в свою очередь не полностью расплатилась с кооперацией. Проблема только в деньгах. Каждый грузовой корабль вместе с запуском обходится в 750 млн рублей.

По словам Ю.Коптева, изменится и состав грузов, доставляемых на МКС «Прогрессами». Так, для решения проблемы обеспечения экипажа МКС водой на следующем грузовом корабле будет смонтирована система «Родник». Имеющегося на начало февраля запаса воды на станции хватит до конца июля – начала августа.

Российское финансирование программы МКС

Ю.К.: На 2003 г. бюджетом было предусмотрено на программу МКС 4028 млн руб. Чтобы выполнить свои обязательства, мы уже заложили в план на 2003 г. 1245 млн руб, которые мы рассчитывали получить от коммерческих полетов. И, кроме того, на уровне еще 1000–1100 млн руб мы сохраняли кредиторскую задолженность. Это давало нам возможность на пределе реализовать программу 2003 г. из пяти запусков (два пилотируемых корабля «Союз ТМА» и три грузовых корабля «Прогресс М». – *Ред.*). Ничего другого для развития российского сегмента МКС с такими деньгами мы сделать не могли. Если раньше в проект закладывались 11 российских модулей, то теперь мы говорим лишь о шести. Запущены пока только три. Работа по оставшимся трем стоит на месте, так как на них нет финансирования.

Дело в том, что выделение финансирования программы МКС отдельной строкой в

бюджете 2003 г. – это как раз тот самый случай, когда «хотели как лучше, а получилось как всегда». Этого добивалась сама «Энергия» – из опасений, что у нее что-то отнимут. Этот вопрос активно лоббировали в Государственной Думе Елена Кондакова и другие. Добились: в бюджете 2003 г. в двух разделах предусмотрены расходы на МКС. Но если раньше бюджетные средства можно было перераспределять, то теперь – нет. Теперь, чтобы перераспределить эти средства, потребуется сделать поправку к бюджету, что само по себе очень сложно. Кроме того, около 30% от 4000 млн предусмотрены на научную программу. Теперь «Энергия» очень сложно будет доказать, что проводимые ею НИОКР отвечают разделу «Научная программа». Сомневаюсь, что им так легко удастся получить эти деньги.

Необходимые изменения финансирования программы для продолжения полета МКС

Ю.К.: С учетом же задела на шесть кораблей для пусков в следующем году, по самому тяжелому сценарию, в 2003 г. потребуются дополнительное финансирование в размере 2700 млн руб. Поэтому для поддержания полета станции в сложившихся обстоятельствах мы предлагаем принять три меры. Первая: продолжить на самом высоком уровне переговоры по привлечению финансовых средств стран – партнеров по МКС. Вторая: в рамках предусмотренных бюджетом этого года средств провести их перераспределение. Часть средств, предусмотренных на второе полугодие, выплатить уже в марте для обеспечения авансовых платежей основных промышленных предприятий. Третья: выделить дополнительные средства. Мы понимаем, что это решение может реально рассматриваться только во втором полугодии, когда будет понятно положение с исполнением бюджета, состояние экономики страны, политическая обстановка.

12 февраля, видимо, уже готовясь к предстоящей через день встрече с президентом РФ, Юрий Коптев сделал публичное заявление: «С учетом того, что США на неопределенный срок приостановили запуски шаттлов, Россия не сможет без дополнительных ресурсов обеспечить выполнение своих обязательств по развитию и функционированию МКС. В эти дни мы вынуждены будем обращаться к руководству страны и объяснять ту ситуацию, в которой оказались в связи с приостановкой запусков шаттлов. Без дополнительных ресурсов мы, при всем своем желании, поднять эту нагрузку не сможем. Мы, естественно, будем вести переговоры с нашими американскими коллегами на предмет вложения с их стороны каких-то средств, но тот минимум, который мы обязаны держать по всем соглашениям, он, конечно, не обеспечен нашим собственным финансированием».

14 февраля Президент РФ Владимир Путин во время рабочей встречи в Кремле с генеральным директором Росавиакосмоса интересовался, как идет полет МКС и «какие нужно внести коррективы для обеспечения ее нормальной работы и развития». Президент отметил, что считает необходи-

мым продолжение полета МКС. Однако, когда Ю.Коптев доложил свои предложения по изменению финансирования программы МКС, В.Путин порекомендовал с экономическими предложениями обратиться к Председателю Правительства РФ.

17 февраля состоялась встреча Председателя Правительства РФ Михаила Касьянова и генерального директора Росавиакосмоса Юрия Коптева. На ней обсуждался вопрос о финансировании работ по МКС. По информации Интерфакс-АВН, правительство пообещало рассмотреть вопрос о возможности выделения средств в строительство дополнительных космических кораблей серий «Союз» и «Прогресс». Источник Интерфакса в Правительстве РФ подчеркнул, что «твердой гарантии предоставления дополнительных финансовых средств под реализацию проекта МКС Михаил Касьянов не давал». Вместе с тем источник отметил, что премьер «пообещал рассмотреть вопрос о возможности изыскания необходимых денежных средств». Видимо, по итогам этой встречи Ю.Коптев заявил 20 февраля, что «мы должны готовиться к самому худшему, обеспечив хотя бы минимальный темп финансирования для строительства не предусмотренных прежними планами дополнительных грузовых кораблей. Иначе, если мы не начнем финансировать их строительство сейчас, то этих кораблей в 2004 г. не будет».

Перспективы выделения Соединенными Штатами финансовой помощи России для продолжения бесперебойной эксплуатации МКС

Ю.К.: Мы сейчас активно ведем переговоры с нашими коллегами по проекту МКС об их материальном участии в поддержке станции. Однако, чтобы привлечь зарубежные финансы, необходимо будет доказать, что Россия выполняет работы, не предусмотренные ранее взятыми обязательствами, а вынуждена делать что-то сверх них. Но здесь есть политические проблемы. Для получения денег от США необходимо будет преодолеть т.н. закон Гилмора. Его ввели в США два года назад в связи с утверждениями о том, что Россия способствует созданию ракетно-ядерного потенциала Ирана. Законом Гилмора введена такая процедура принятия решения о закупках в России, которая в принципе не реализуема. Если раньше финансирование можно было получить на уровне руководства NASA или в крайнем случае по решению президента США, то теперь любая финансовая операция требует разрешения Конгресса. Наши партнеры в NASA говорят, что это чрезвычайно сложная процедура, имеющая мало перспектив.

19 февраля я получил письмо от американского руководителя проекта МКС. Он пишет: «NASA желает рассмотреть увеличение количества запуска грузовых кораблей совместно с международными партнерами – Европейским Союзом, Японией и Канадой. Однако, как Вам известно из наших ранее проведенных совещаний, NASA не имеет возможности выполнить этот вариант. Тем не менее NASA хотело сохранить возможность выполнения этого варианта, если мы получим поддержку международ-

Худшие опасения Ю.Коптева о невозможности выделения России американской финансовой помощи для поддержания полета МКС подтвердил 25 февраля старший замгоссекретаря США Джон Болтон. В ходе его переговоров в Москве обсуждался вопрос о финансировании со стороны США участия России в проекте МКС. «Этот вопрос действительно поднимался, однако окончательного решения по нему пока не принято. Мы находимся в стадии изучения и анализа ситуации, в т.ч. в связи с катастрофой шаттла "Колумбия", – сказал Дж.Болтон в тот же день на пресс-конференции.

Как сообщил Дж.Болтон, он обсуждал в Москве вопрос «важности неоказания Россией помощи Ирану, которая могла бы быть использована для разработки его программ создания оружия массового уничтожения или баллистических средств его доставки». Старший замгоссекретаря США подчеркнул, что данная проблема «является частью общей программы стратегических отношений США с Россией». По его словам, «вопросы иранской ядерной программы обсуждались неоднократно между Россией и США с момента прихода к власти новой американской администрации». «Эти вопросы являются для нас очень серьезными, особенно те их аспекты, которые касаются разработки Ираном оружия массового уничтожения и его программ создания баллистических ракет большой дальности», – пояснил американский дипломат.

ных партнеров». Поэтому мы обратились к нашему политическому руководству с просьбой помочь достичь упрощения этой процедуры. Но одновременно мы ищем и другие пути, в первую очередь совместно с нашими европейскими коллегами. США в настоящее время тоже ведут активные переговоры с ЕКА. В свою очередь Росавиакосмос предложил в сложившейся непростой ситуации изыскать возможность участия европейских астронавтов не только в коротких полетах на МКС, но и в длительных экспедициях в составе основного экипажа станции, при том условии, что ЕКА возьмет на себя часть финансовой нагрузки. В течение марта NASA должно определиться со сроками приостановки полетов шаттлов. Тогда Росавиакосмос сможет сформировать свой план дальнейших действий.

Перспективы использования для снабжения МКС европейских грузовых кораблей ATV

Ю.К.: Пока ЕКА говорит о том, что пуск ATV состоится во второй половине следующего года. Это будет первый запуск такого корабля. Поэтому возможны и задержки со стартом. Он будет пристыковываться к нашему узлу на Служебном модуле. Поэтому нам будут нужны объективные технические гарантии, что все пройдет нормально, должна быть некая кооперация российско-европейская схема управления ATV, мы должны быть допущены ко всем материалам по его испытаниям. Ведь у Европы пока нет опыта в запусках и управлении подобными кораблями. Сейчас мы обговариваем с ЕКА все эти вопросы.

Бионика на службе космонавтики
NASA будет черпать вдохновение у природы

10 февраля в Университете Калифорнии в Лос-Анжелесе (UCLA, University of California at Los Angeles) состоялось открытие Бионического института космических исследований ICMSE (Institute for Cell Mimetic Space Exploration).

Основные задачи института – создание устройств и систем молекулярного масштаба, способных работать в космосе: датчиков, приводов и источников энергии нано- и микромасштаба, написание компьютерных кодов и разработка технологии для биологических экспериментов; мониторинг здоровья астронавтов на орбите и управление ресурсами КА.

В состав научного коллектива института, работающего под эгидой Исследовательского центра имени Эймса (Морфетт-Филд, Калифорния), влились инженеры, медики, физики и биологи университета UCLA, ученые Калифорнийского технологического института, Лаборатории реактивного движения и Государственного университета Аризоны.

«Космонавтике пришло время заимствовать идеи у природы», – говорит Скотт Хаббард (Scott Hubbard), директор Центра Эймса.

«Биологические системы приобрели удивительную способность управлять потоками информации на различных уровнях, образуя все более и более сложные структуры, от тканей до органов и сложных биологических систем, таких как человек, – говорит Чжи-Мин Хо (Chih-Ming Ho), вице-президент и директор института ICMSE по научным исследованиям. – Наша стратегия – подражая способностям живой клетки, обрабатывать данные, создавать модели систем, которые изменяют технологию космических исследований».

«Ученые института будут работать на стыке биотехнологии и информационной технологии с новыми областями, находящимися на стадии становления, такими как нанотехнология*», – говорит Мейя Мейяппан (Меууа Меууарпан), директор Центра нанотехнологии в Центре Эймса.

Подготовлено И. Черным по материалам Центра Эймса

* *Технология создания новых материалов и изделий, работающих в масштабах молекул и атомов. Диаметр человеческого волоса в своем сечении примерно в 100 тыс раз превышает 1 нм.*

Сообщения

⇨ Вследствие неопределенности ситуации после катастрофы «Колумбии» в западных СМИ появились «неофициальные графики полетов» системы Space Shuttle. Согласно одному из них миссию STS-114, в которой в составе экипажа шаттла к МКС должен совершить полет японский астронавт Соити Ногути, предполагалось задержать всего на 1 месяц по сравнению с ранее намеченной датой (1 марта 2003 г.) Возможно, в связи с этим 4 февраля представители японского космического агентства NASDA сообщили, что до того, как NASA представит результаты расследования инцидента, «японские астронавты не примут участия в программах полетов американских шаттлов». В то же время NASDA не планирует проводить собственное независимое расследование. Это заявление кажется довольно странным, поскольку до появления результатов расследования и проведения мероприятий по повышению надежности оставшихся орбитальных ступеней на шаттлах никто не полетит – ни японцы, ни европейцы, ни американцы. Напомним, что у Японии нет собственной программы запуска в космос пилотируемых кораблей, однако страна принимает активное участие в проекте МКС. В частности, Токио внес 325 млрд иен (2.7 млрд \$ – одна пятая всех средств) на финансирование развития станции. Это второй крупнейший вклад в программу МКС после США. – И.Б.

⇨ 17 февраля российское правительство неофициально дало «зеленый свет» Росавиакосмосу в финансировании увеличения производства грузовых кораблей «Прогресс М1» на РКК «Энергия», сообщив, что готово поддержать эти усилия, распределив все фонды, запланированные для программы МКС в бюджете 2003 г. до середины года. Дополнительные деньги могут быть выделены во второй половине года, если к тому времени флот шаттлов NASA все еще останется на земле. Первоначально Россия планировала выполнить в 2003 г. три запуска «Прогрессов» для пополнения запасов и подъема орбиты МКС. Теперь, из-за недоступности шаттлов, в этом году будет необходим четвертый «Прогресс», и еще пять-шесть грузовиков могут понадобиться в 2004 г., по цене 23 млн \$ каждый. Сообщалось, что в производстве находятся 12 кораблей «Прогресс». – И.Б.

⇨ По словам Алена Фурнье-Сикра, главы постоянного представительства ЕКА в России, в начале февраля агентство заключило контракт с корпорацией EADS-ST на разработку и создание европейской межпланетной станции Venus Express для исследования Венеры со сроком готовности аппарата IV квартал 2005 г.: «Первоначально проект столкнулся с рядом проблем, однако сейчас мы нашли их решение», – сказал А.Фурнье-Сикр. Для запуска предполагается использовать российскую РН «Союз» с разгонным блоком «Фрегат». Подобный же носитель в конце мая – начале июня нынешнего года должен доставить на траекторию полета к Марсу европейскую станцию Mars Express. КА, на борту которого установлены семь научных приборов, разработанных при участии ряда европейских институтов, будет доставлен на космодром Байконур ориентировочно 12 марта. Решение о реализации первой европейской программы геологических, атмосферных и климатических исследований Марса было принято в марте 1999 г. Комитетом перспективного научного планирования ЕКА. – И.Б.

Похороны Илана Рамона



Л. Роземблум
специально для «Новостей космонавтики»

Исходя из исторических традиций, можно было предположить, что первый астронавт Израиля будет похоронен на мемориальном кладбище на горе Герцля в Иерусалиме, где покоятся многие герои и государственные деятели Израиля, в том числе Ицхак Рабин. Однако семья погибшего астронавта решила иначе. Местом упокоения Илана Рамона стал мошав* Нахалаль (Nahalal) в центральной части северного Израиля, юго-восточнее Хайфы. Рядом с мошавом находится военно-воздушная база «Рамат-Давид» (Ramat-David AFB), на которой много лет служил полковник Рамон, откуда вылетал на боевые задания. Он очень любил это место с прекрасной природой и красивым видом на Изреельскую долину.

В мошаве Нахалаль проживают лучшие друзья семьи Рамон – Эйлат и Рони Шлайн со своими детьми. За несколько дней до конца полета, когда еще никто не мог предвидеть трагедии, Рона Рамон позвонила семье Шлайн и сказала: «Имейте в виду, в мае мы со всем экипажем приедем к вам в Нахалаль». К несчастью, все вышло иначе, и когда вдове астронавта пришлось выбирать место захоронения мужа, Р.Шлайн предложил ей мошав Нахалаль. Рядом с ним находится обширное воинское кладбище, где похоронены, в частности, легендарный военачальник Моше Даян.

10 февраля гроб с останками Илана Рамона на самолете авиакомпании El-Al был доставлен в международный аэропорт «Бен-Гурион». Этим же рейсом из Хьюстона прилетела Рона Рамон с детьми и другие родственники.

Затем гроб был перевезен на военной автомашине на территорию военно-воздушной базы «Лод» (Lod AFB). Вечером там, в большом ангаре, убранном траурно и торжественно, прошла государственная церемония прощания с первым астронавтом

страны, погибшим в катастрофе шаттла «Колумбия».

На церемонии, помимо родных и близких, присутствовали президент Израйля М.Кацав, премьер-министр А.Шарон, члены правительства, Кнессета, высшие командиры Армии обороны Израйля, известные политики и ученые, дипломаты, религиозные иерархи. В Израйль прибыла делегация NASA в составе 20 человек (из них пятеро астронавтов), а также двое европейских астронавтов и один канадский. Церемония началась с прибытием Роны Рамон, детей, Элизера Вольфермана и брата Илана – Гади Рамона. Восемь полковников Военно-воздушных сил внесли покрытый бело-голубым флагом гроб и установили его на помост. В почетный караул встал взвод курсантов Летной школы ВВС.

В начале скорбной церемонии прозвучала «Песня печали» – та самая, которую Рона послала мужу на борт шаттла на второй день полета. Подполковник по имени Йорам, бывший подчиненный Рамона, будучи не только летчиком, но и профессиональным музыкантом, исполнил эту мелодию на саксофоне.

«Не так представляли мы твоё возвращение домой, – сказал в своем выступлении Ариэль Шарон. – В своем полете ты поднялся выше всех израильтян, осуществив свою мечту». Обращаясь к отцу астронавта, премьер-министр сказал: «Твоя боль – это наша боль. Илан затронул сердце каждого еврея. Его молодое лицо, неизменная улыбка, ясный взгляд, сияющие глаза проникли в наши души».

Президент Моше Кацав в своем слове отметил, что Илан Рамон дважды представлял Израйль в исторических миссиях: в 1981 г., когда уничтожил иракский атомный реактор, и в космическом полете, выполняя научные исследования на благо человечества. Рамон олицетворял еврейский народ, его историю и религию, а также нерушимую связь между народами Израйля и США, подчеркнул президент.

На протяжении всей церемонии дочь астронавта Ноа не сходила с колен матери, прижимаясь к ней. Старший сын Асаф, со дня катастрофы не снимающий синюю куртку отца с эмблемами NASA и служивший образцом сдержанности, утирал платком слезы, когда детский хор проникновенно пел любимую песню Илана «Береги этот мир, мальчик».

В завершение церемонии к гробу подошли Рона и Асаф Рамон и вместе зачитали письмо Дэвида Брауна, посланное из космоса в последний день полета: «Если бы я родился в космосе, то мечтал бы побывать на прекрасной планете Земля больше, чем когда-либо хотел побывать в космосе...»

После официальной церемонии в «Лоде» гроб с останками астронавта воздухом был отправлен на военно-воздушную базу «Рамат-Давид», рядом с которой находится Нахалаль.

Похороны состоялись на следующий день, 11 февраля, в гражданской части кладбища мошава. (Рамон не был погребен на военном участке в связи с тем, что Рона попросила оставить место рядом с мужем для своей могилы.) По просьбе семьи пресса и официальные лица не присутствовали. Количество собравшихся – родственников, друзей, сослуживцев – насчитывало примерно 200 человек.

Асаф Рамон прочитал поминальную молитву «Кадиш». Шестеро полковников ВВС опустили гроб в могилу и солдаты почетного караула отсалютовали троекратным выстрелом в воздух. Четверка боевых самолетов F-16, взлетевшая с авиабазы, промчалась в небе, и один из истребителей, отделившись от строя, унесся ввысь.

Ввиду того, что государственная церемония предусматривала присутствие только официальных лиц, а похороны – только родных, близких и друзей, «простые граждане» (включая автора этих строк) оказались лишены возможности проститься с национальным героем. Однако такой расклад отражал волю семьи покойного, и речь об иной организации траурных мероприятий не шла.



Вопреки ожиданиям, полковнику Рамону не было присвоено звание бригадного генерала. Комиссия Армии обороны Израйля (ЦАХАЛа) по присвоению воинских званий не поддержала рекомендации Генерального штаба и Министерства обороны, ссылаясь на отсутствие прецедента: ни один из офицеров ЦАХАЛа, погибших ранее при исполнении обязанностей, не был повышен в звании посмертно. Хотя такое решение многим показалось обидным и несправедливым, стоит помнить, что Израйль – правовое государство, и решения в нем принимаются в соответствии с законодательством, исключения из которого делаются крайне редко.

* Мошав – сельскохозяйственное кооперативное поселение. Нахалаль – первый в Израйле мошав (основан в 1921 г.).

С.Авдеев и В.Лукьянюк покинули отряды космонавтов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

14 февраля 2003 г. приказом генерального директора Росавиакосмоса Сергей Авдеев уволен с должности инструктора-космонавта-испытателя РКК «Энергия» в связи с уходом на пенсию по выслуге лет. Пока он продолжает работать в РКК «Энергия».

Сергей Авдеев был зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия» 3 июля 1987 г. С декабря 1987 по июль 1989 гг. он прошел ОКП и 21 июля 1989 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 1989–2003 гг. С.Авдеев являлся

космонавтом НПО (ныне РКК) «Энергия». Совершил три космических полета общей продолжительностью более 747 суток (мировой рекорд по суммарной продолжительности космических полетов, не превзойденный до сих пор) и выполнил 10 выходов в открытый космос (общее время – более 42 часов).



Сергей Авдеев

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

В связи с катастрофой «Колумбии» и приостановкой полетов шаттлов российские и американские специалисты в течение февраля 2003 г. провели серию консультаций и переговоров, в результате чего был согласован новый план полетов и составы экипажей МКС на 2003 г.

Росавиакосмос и NASA приняли следующие решения:

- продолжать эксплуатацию МКС в пилотируемом режиме;
- для доставки и возвращения экипажей МКС использовать российские корабли «Союз ТМА»;
- до возобновления полетов шаттлов в состав основных экспедиций МКС назначать только двух человек: одного российского космонавта и одного американского астронавта.

Уменьшение численности экипажа МКС до двух человек объясняется, в первую очередь, тем, что сейчас на станции потребуются экономно расходовать воду и продукты питания, так как Россия не может резко увеличить число запускаемых «Прогрессов». Кроме того, теперь экипажи МКС в основном будут заняты ремонтно-профилактическими работами, т.е. поддержанием станции в работоспособном состоянии, а для этого и двух космонавтов вполне хватит.

Итак, Росавиакосмос и NASA сформировали следующие экипажи основных экспедиций МКС для полетов в 2003 г.

Основной экипаж МКС-7:

Ю.Маленченко – командир МКС и ТК;
Э.Лу – бортинженер МКС и ТК.

Дублирующий экипаж МКС-7д:

М.Фоул – командир МКС и бортинженер ТК;
А.Калери – бортинженер МКС и командир ТК.

Первый полет – с 27 июля 1992 по 1 февраля 1993 гг. на ТК «Союз ТМ-15» и ОК «Мир» по программе ЭО-12. Второй полет – с 3 сентября 1995 по 29 февраля 1996 гг. на ТК «Союз ТМ-22» и ОК «Мир» по программе ЭО-20. Третий полет – с 13 августа 1998 по 28 августа 1999 гг. на ТК «Союз ТМ-28» (старт), ОК «Мир» и ТК «Союз ТМ-29» (посадка) по программам ЭО-26 и ЭО-27.

Летчик-космонавт России, Герой России Сергей Авдеев награжден многими отечественными и зарубежными наградами. Он является лауреатом премии Правительства РФ (2000).

С уходом С.Авдеева в отряде РКК «Энергия» осталось 16 космонавтов, а именно (перечислены в порядке зачисления в отряд; в скобках указано количество выполненных космических полетов): А.Калери (3), С.Крикалев (5), Н.Бударин (3), А.Полещук (1), Ю.Усачев (4), П.Виноградов (1), А.Лазуткин (1), С.Трещев (1), Н.Кужельная, М.Тюрин (1), К.Козеев (1), С.Ревин, О.Кононенко, М.Корниенко, О.Скрипочка, Ф.Юрчихин (1). В этом году РКК «Энергия» планирует зачислить в свой отряд двух новых кандидатов в космонавты.

18 февраля 2003 г. приказом директора ИМБП Василий Лукьянюк был уволен с должности космонавта-исследователя по выслуге лет. Теперь, после отчисления из

отряда космонавтов, он работает в должности ведущего научного сотрудника ИМБП.



Василий Лукьянюк

Василий Лукьянюк был зачислен в отряд космонавтов ИМБП 20 марта 1990 г. С октября 1990 по январь 1992 гг. прошел курс ОКП в ЦПК и 7 февраля 1992 г. получил квалификацию «космонавт-исследователь». С 1 марта 1992 г. В.Лукьянюк

являлся космонавтом-исследователем ИМБП. В 1994–2000 гг. был командиром отряда космонавтов ИМБП.

В качестве испытателя В.Лукьянюк неоднократно участвовал в различных экспериментах, проводившихся в ИМБП. В 1997–1998 гг. проходил стажировку в ЦПК. Однако Василий Лукьянюк ни разу не назначался в экипажи. Пробыв в отряде 13 лет и не имея перспективы космического полета, он в итоге покинул отряд, так и не слетав в космос, как и многие другие космонавты-врачи из ИМБП.

Таким образом, теперь в отряде ИМБП остался единственный космонавт – Борис Моруков. Предполагается, что в этом году в отряд ИМБП будут зачислены два новых кандидата в космонавты.

Сформированы новые экипажи МКС

подготовка экипажей: МКС-8Д (Л.Чиао, М.Корниенко, Ч.Камарда), МКС-9Д (Р.Романенко, Д.Тани), МКС-10Д (Дж.Уильямс, К.Козеев, С.Уильямс). Сформированный экипаж МКС-10 (Л.Чиао, С.Шарипов, Дж.Филлипс) к подготовке так и не успел приступить. Основной экипаж МКС-9 (Г.Падалка, М.Финк, О.Кононенко) теперь стал дублирующим экипажем по программе ISS-ULF1.

28 февраля 2003 г. ЕКА официально объявило о том, что полет П.Дуке переносится с апреля 2003 г. (старт на «Союзе ТМА-2») на осень 2003 г. («Союз ТМА-3»), а полет А.Кейпера переносится на весну 2004 г. («Союз ТМА-4»).

Таким образом, план полетов на МКС в 2003 г. теперь выглядит следующим образом (исходя из того, что в этом году шаттлы уже не полетят). В начале мая на «Союзе ТМА-2» (№212) стартует экипаж МКС-7 (Ю.Маленченко и Э.Лу). После пересменки экипаж МКС-6 совершит посадку на корабле «Союз ТМА-1». При этом командиром ТК будет Н.Бударин, в левом кресле бортинженера будет находиться К.Бауэрсокс, а в правом кресле – Д.Петтит. В октябре-ноябре 2003 г. на смену экипажу МКС-7 придет экипаж МКС-8 (М.Фоул и А.Калери), который стартует на корабле «Союз ТМА-3» (№213). В составе экипажа МКС-8 на станцию отправится европейский космонавт П.Дуке. Он выполнит кратковременный полет и совершит посадку с экипажем МКС-7.

А вот дальнейший план полетов на МКС зависит от возобновления эксплуатации шаттлов: на смену экипажу МКС-8, естественно, придет экипаж МКС-9, но либо на шаттле (экипаж С.Крикалева), либо на «Союзе ТМА-4» (вероятно, У.МакАртур–В.Токарев). Как будет на самом деле – покажет время.

Основной экипаж МКС-8:

М.Фоул – командир МКС и бортинженер ТК;
А.Калери – бортинженер МКС и командир ТК.

Дублирующий экипаж МКС-8д:

У.МакАртур – командир МКС, бортинженер ТК;
В.Токарев – бортинженер МКС и командир ТК.

Кроме того, решено, что подготовку по программе сборки МКС (ISS-ULF1) со стартом на шаттле (STS-114) пока будут проходить только два экипажа.

Основной экипаж:

С.Крикалев – командир МКС и бортинженер ТК;
Дж.Филлипс – научный специалист МКС;
С.Волков – пилот МКС и командир ТК.

Дублирующий экипаж:

Г.Падалка – командир МКС и ТК;
М.Финк – научный специалист МКС;
О.Кононенко – бортинженер МКС и ТК.

Эти экипажи будут готовиться в т.н. режиме поддержания, с тем чтобы быть готовыми к старту, как только будет принято решение о возобновлении полетов шаттлов. Так что именно экипаж С.Крикалева (бывший МКС-7Д) будет первым из экипажей МКС, который вновь отправится на станцию на шаттле. С 25 февраля 2003 г. все эти экипажи приступили к подготовке в РГНИИ ЦПК. Предполагается, что в марте они будут утверждены комиссией МСОР.

Подготовка других имевшихся экипажей МКС временно приостановлена, а космонавты переведены на общую подготовку по программе МКС (изучение РС, «Союза ТМА» и т.д.) в составе групп, которых теперь стало четыре. В связи с тем, что пятая и шестая российские экспедиции посещения МКС отменены, группы «ЭП-5» (Г.Падалка, П.Дуке, О.Котов) и «ЭП-6» (А.Кейперс) расформированы. Прекращена

Дневник Франка Де Винна

Участник 4-й экспедиции посещения МКС Ф.Де Винн на протяжении своего полета (30.10.02 – 10.11.02) каждый день посылал для прессы несколько строк из своего бортового дневника. Приводим некоторые фрагменты из него.

Среда, 30 октября. Старт из Байконура. Какой великолепный вид открывается с вершины ракеты «Союз»! Несмотря на то что мы отправились очень рано, на космическом корабле я чувствую себя хорошо. В этот напряженный день у нас была масса задач, которые нужно было выполнить.

Четверг, 31 октября. Вдогонку за МКС. Ночь прошла прекрасно. Нам дали хорошо отдохнуть и восстановить силы. Через иллюминатор мне удалось сделать первые снимки нашей планеты. Отсюда она действительно прекрасна. Затем мы впервые поели в космосе. В меню – омлет с курицей. Вкусная еда. Сергей и Юрий – великолепные компаньоны по экипажу.

Пятница, 1 ноября. Стыковка без приключений. «Союз» до стыковки с МКС много маневрировал. Все прошло нормально. Валерий, Сергей и Пеги, постоянный экипаж МКС, встретили нас великолепно! Первая телесвязь с семьями и друзьями чудесным образом поддержала наш моральный дух. После сеанса связи на станции немедленно началась работа. С помощью Сергея нужно было расставить приборы и активировать эксперименты Message и Aquarius. В условиях невесомости это не очень легко сделать. Позже, днем я съел свой первый обед на борту МКС. Я ждал этого момента с большим нетерпением. По сравнению с «Союзом» здесь настоящий рай! На станции недостатка в работе нет.

Суббота, 2 ноября. Интернациональный завтрак. Сегодня я начал проводить эксперимент Neurosoc по изучению рефлексов мозга. После небольших проблем в начале, все хорошо работало. Приятно работать с Сергеем Залетиним и Юрием Лончаковым. Кстати, Валерий Корзун помог нам все расставить на места. Постоянные обитатели станции очень заняты укладкой своего багажа перед возвращением и подготовкой приема следующего чартера, который должен доставить их на Землю.

После трех дней в космосе я наконец смог позволить себе помыть голову и совершить нормальный утренний туалет. Я умылся влажным полотенцем, затем занялся волосами. На завтрак был омлет по-американски с русским хлебом.

Экипаж станции уделяет мне много внимания и делает все возможное, чтобы мое пребывание на борту станции было приятным. Настоящие хозяева!

Воскресенье, 3 ноября. Русский обед. Весь экипаж ЭП-4 принял участие в тестах Cardiosoc по изучению сердечно-сосудистой системы. Это новый эксперимент, который мы начали сегодня. В течение дня я продолжал заниматься ранее запущенными экспериментами. Кстати, поздно вечером у меня было приятное событие: прямая связь с городом Сен-Трон. Утром состоялся телефонный разговор с учениками одной из школ Сен-Трона.

Эксперимент Cardiosoc на самом деле очень интересен. Я рад, что мне удалось его запустить. За один раз оборудование позволяет нам провести сразу четыре теста в интересах различных бельгийских университетов. Исследователи на Земле все подготовили и запланировали. Я счастлив, что все идет хорошо.

Это утро воскресного дня закончилось достаточно благополучно. Нужно успеть позавтракать, умыться, побриться, запустить Cardiosoc, поговорить с учащимися, принять участие в ежедневной конференции.

Мы снимаем и записываем на видео все сцены нашей каждодневной жизни, так что я должен выглядеть пристойно.

Поговорить с детьми Сен-Трона было приятно и забавно. Надеюсь, что они тоже остались довольны.

А теперь я должен поторопиться, потому что уже выбился из своего графика работы. Тем более что я чрезмерно оценил русский обед, поданный в полдень.

Понедельник, 4 ноября. Фильм-сувенир. Утром я провел серию тестов по эксперименту Neurosoc. Это вошло в привычку: вначале мы столкнулись с незначительными проблемами, но благодаря эффективной помощи специалистов на Земле нам удалось запустить эксперимент. Большое спасибо за эту помощь! Я готовлюсь провести завтрашний день в американской лаборатории.

Снимаю «фильм» о моих утренних заботах: подъем, туалет, завтрак... Этот документ позволит показать, как изо дня в день протекает жизнь на станции.

Сегодня утром я пропустил Бельгию во время сеанса наблюдения через иллюминатор! Нужно лучше себя контролировать... Тем не менее есть столько вещей, которые стоит посмотреть, а я так занят!

Вторник, 5 ноября. Карамба, опять пропустил! Сегодня у меня был еще один сеанс любительской радиосвязи. Я отвечал на вопросы бельгийских школьников.

К несчастью, еще раз пропустил Бельгию! Более того, над нашей страной стояла хорошая погода, но я был занят радиосвязью, на том месте, где я находился, не было иллюминатора. Так что выбор между разговором с будущими исследователями и наблюдением через иллюминатор нужно делать очень быстро...

Нужно быть осторожной во время перемещений по станции. Сейчас я уже привык «летать», но никак не могу рассчитать свою скорость. Например, сегодня утром прямоком налетел на Сергея.

Вечером у меня два сеанса связи с телеканалами Бельгии. Я смогу показать всем, что здесь происходит.

Среда, 6 ноября. «Сальто-мортале». К сожалению, на борту МКС не все проходит так, как задумано. Один из экспериментов потребовал вмешательства специалистов на Земле. Несмотря на их старания, решить проблему не удалось. Такого рода быстротечные инциденты являются частью жизни в космосе. Не все идет в полном соответствии с задуманным на Земле. И каждый раз неудачи дают пищу для размышлений и анализа. Я уверен, что этот полет научит нас многому!

Между прочим, вчера Сергей научил меня приемам акробатики в невесомости – «сальто-мортале» и пируэтам. Он дал мне советы, как лучше «летать». Мы неплохо развлеклись. Даже в космосе иногда нужно уметь расслабиться!

(По материалам Le Soir, 5, 6, 7, 9, 10 и 11.11.02)
Перевод Ю. Батурина и Ж. Дехканова

О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

С 25 февраля 2003 г. (после реформирования экипажей в связи с изменением программы полетов на МКС из-за приостановки полетов шаттлов вследствие катастрофы «Колумбии») подготовка космонавтов и астронавтов в РГНИИ ЦПК стала проводиться в составе следующих девяти групп (согласно расписанию занятий):

1. «МКС-7»: Ю. Маленченко, Э. Лу и М. Фул, А. Калери.
2. «МКС-8»: У. МакАртур, В. Токарев.
3. «ULF-1»: С. Крикалев, Дж. Филлипс, С. Волков и Г. Падалка, М. Финк, О. Кононенко.
4. «МКС-зр1»: В. Корзун, В. Афанасьев, Т. Мусабаев, В. Дежуров, Ю. Онуфриенко, С. Залетин, Ю. Батурина, Ю. Усачев, А. Лазуткин.
5. «МКС-зр2»: К. Вальков, Д. Кондратьев, О. Котов, Ю. Лончаков, М. Сураев.
6. «МКС-зр3»: Ю. Шаргин, С. Ревин, Н. Кузельная, С. Мощенко, Ф. Юрчихин, О. Скрипочка.

7. «МКС-зр4»: С. Шарипов, Р. Романенко, К. Козеев, М. Корниенко.

8. «ЕКА-1»: П. Дукэ.

9. «ЕКА-2»: А. Кэйперс.

Таким образом, из 38 действующих российских космонавтов 31 находился на непосредственной подготовке в РГНИИ ЦПК (по состоянию на 28 февраля 2003).

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой
Н. Бударин выполняет космический полет на борту МКС в составе экипажа 6-й основной экспедиции.

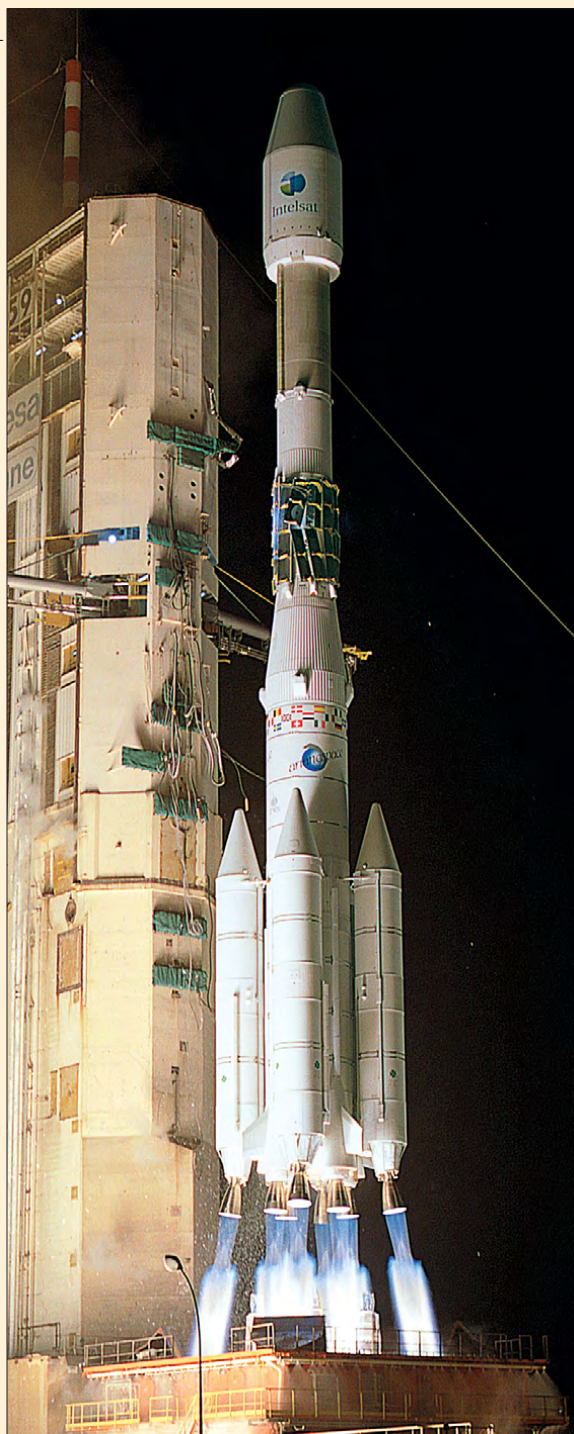
А. Скворцов с 24 ноября 2002 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

М. Тюрин и С. Трещев работают в отделе космонавтов РКК «Энергия», ожидая назначения на подготовку.

П. Виноградов и А. Полещук проходят медицинскую комиссию.

Б. Моруков работает в ИМБП.

Фото Arianespace



Закрыта эра Ariane 4

Последний пуск заслуженного европейского носителя

- > наклонение – 6,97°;
- > высота перигея – 198,7 км;
- > высота апогея – 35746,9 км;
- > период обращения – 627,6 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА Intelsat 907 присвоено международное регистрационное обозначение **2003-007A**. Он также получил номер **27683** в каталоге Космического командования США.

Это был наш последний...

15 февраля состоялся последний пуск РН семейства Ariane 4. Конфигурация, используемая для запуска, – Ariane 44L – представляла собой базовый трехступенчатый носитель с четырьмя жидкостными стартовыми ускорителями PAL производства компании Astrium. В такой конфигурации носитель стартовал уже сороковой раз. Масса полезной нагрузки в этом пуске составила 4727 кг, из которых 4685 кг пришлось на КА.

Пусковая кампания для КА Intelsat 907 на космодроме Куру до завершения накатки головного обтекателя заняла 15 рабочих дней. Вся подготовка РН заняла стандартные 25 рабочих дней.

Монтаж РН начался более чем за месяц до старта. 10 января на пусковой платформе была установлена первая ступень, на следующий день на нее поставили вторую. 15–18 января прошла навеска четырех стартовых ускорителей PAL. Вслед за этими операциями 18 января

на вторую ступень встала третья. На этом сборка носителя была завершена. 30 января РН Ariane 44L, правда, еще без головной части, была вывезена на пусковую установку ELA2. Тогда же было подтверждено, что старт состоится 12 февраля, стартовое окно откроется в 07:00 UTC и продлится один час.

Спутник Intelsat 907 был доставлен из Пало-Альто в Куру еще 15 января. После выгрузки спутника из самолета его перевезли в Здание подготовки полезных нагрузок S1B, где начались его предстартовые проверки. 25 января испытания КА Intelsat 907 были завершены, и его перевезли из здания S1B в корпус заправки КА S3B. Там 28 января началась заправка спутника.

За 7 дней до расчетной даты запуска, 31 января, на ELA2 начались операции по подключению систем РН к стартовому оборудованию. На следующий день прошла на-

катка ГО на спутник. 4 февраля головную часть перевезли на стартовый комплекс. Там 5 февраля прошла ее стыковка с РН и начались совместные испытания. За 3 дня до расчетной даты старта, 6 февраля прошла репетиция предстартового отсчета. На следующий день прошел смотр готовности к пуску (RAL). 10 февраля была выполнена заправка первой и второй ступеней носителя и жидкостных стартовых ускорителей долгохраняемыми компонентами топлива: горючим UH25 (смесь несимметричного диметилгидразина и 25% гидразин-гидрата) и окислителем N₂O₄ (азотный тетраоксид).

Вечером 11 февраля в 18:30 UTC начались заключительные предстартовые операции. Погода в этот день на космодроме была прекрасная, однако за 3 час 35 мин до старта (03:25 UTC 12 февраля) последовало официальное сообщение о его отмене именно по погодным условиям. Как сообщил официальный представитель Arianespace, пуск был отложен из-за слишком сильных высотных ветров. Погодные условия, позволяющие проводить пуски РН Ariane 4, следующие: скорость ветра у поверхности должна быть ниже 17 м/с при отводе башни обслуживания и не выше 9,5 м/с вне зависимости от его направления при старте РН. Кроме того, из соображений безопасности (прежде всего, для падения отделяемых ускорителей PAL и первой ступени в отведенных районах) учитываются скорость и направление ветра на высотах между 10 и 20 км. Последний параметр и был превышен. Отмена старта прошла до отвода башни обслуживания. Заправка криогенными компонентами третьей ступени также в этот день не начиналась.

Предварительно старт был отложен на сутки, однако вечером 12 февраля должностные лица Arianespace заявили, что 13 февраля новой попытки запуска не будет: скорость высотных ветров оставалась неблагоприятной, вынуждая задержать пуск еще на сутки. Через сутки ситуация опять повторилась.

Баллистическая схема выведения			
Событие	Время	Высота, км	Скорость полета, м/с
Запуск ДУ 1-й ступени и ускорителей PAL	0	0	0
Контакт подъема	0:00:4.4	0	0
Конец вертикального этапа подъема	0:00:16.0	0.12	21
Зона максимального скоростного напора	0:01:34.0	14	469
Отделение стартовых ускорителей PAL №2 и №4	0:02:29.6	43	1581
Отделение стартовых ускорителей PAL №1 и №3	0:02:30.6	43	1598
Отключение ДУ 1-й ступени	0:03:25.26	81	2986
Отделение 1-й ступени	0:03:30.41	85	2989
Запуск ДУ 2-й ступени	0:03:31.41	85	2988
Сброс ГО	0:04:18.2	117.1	3596
Отключение ДУ 2-й ступени	0:05:36.7	164	5416
Отделение 2-й ступени	0:05:42.2	167	5439
Запуск ДУ 3-й ступени	0:05:45.1	169	5438
Отключение ДУ 3-й ступени	0:18:47.3	244	9720
Отделение КА Intelsat 907	0:20:55.3	394	9587
Окончание работы Arianespace по полету V154	0:22:29.3	586	9435

В.Мохов. «Новости космонавтики»

15 февраля в 07:00 UTC (04:00 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace осуществлен пуск РН Ariane 44L (полет V158). Носитель вывел на орбиту спутник связи Intelsat 907, принадлежащий международной компании Intelsat Ltd.

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

- > наклонение – 7,00° (7,00±0,06°);
- > высота перигея – 199,0 км (199,8±3 км);
- > высота апогея – 35880 км (35944±150 км).

Расчет параметров орбиты КА по двухстрочным элементам КК США дал следующие результаты:

лась. Лишь 14 февраля погода над Куру стала меняться к лучшему. Днем в этот день было объявлено, что старт намечен на 15 февраля, стартовое окно будет открыто с 07:00 до 08:01 UTC.

Окончательный предстартовый отсчет начался за 12 час 30 мин до этого времени. За 5 час 35 мин была отведена башня обслуживания. На отметке T-3 час 35 мин началась заправка криогенной третьей ступени жидкими кислородом и водородом. В T-1 час 05 мин был включен передатчик системы передачи телеметрической информации и телеуправления. За 6 мин до запуска ДУ первой ступени наземные и два бортовых компьютера РН были синхронизованы. В T-3 мин 40 сек перешел на питание от бортовых источников электроэнергии КА, а в T-1 мин – носитель. Наконец, за 9 сек до запуска двигателей была разаретирована инерционная платформа системы управления РН, а за 5 сек до старта – отведена заправочная мачта подпитки криогенными компонентами третьей ступени. Через 2.8 сек после запуска двигателей бортовые компьютеры выполнили параллельные проверки работы ДУ первой ступени и ускорителей PAL, завершив их к T+4.4 сек и дав разрешение на открытие механизмов, удерживающих РН на стартовом столе.

Выведение проводилось по баллистической схеме, приведенной в табл. на с.26.

После 10-секундного вертикального участка подъема РН (как только она вышла за пределы стартовых сооружений) бортовые компьютеры начали вести определение текущей траектории и расчет оптимальной программы управления углом тангажа, обеспечивающей выведение на требуемую орбиту. Через 10 сек после воспламенения ДУ второй ступени начала обрабатываться программа управления, обеспечивающая управление тангажем и рысканьем (pitch-and-yaw) таким образом, чтобы минимизировать время выдачи импульса третьей ступени для достижения требуемой целевой орбиты. Гарантийный запас топлива на 3-й ступени (156 кг) обеспечивал достижение этой орбиты с вероятностью около 99% до исчерпания запаса топлива третьей ступени.

Выведение прошло успешно, отклонения параметров орбиты от расчетных величин оказались в допустимых пределах. Через 1 мин после отделения КА на третьей ступени начался слив остатков топлива и сброс газов наддува для выполнения маневра уклонения от КА.

Последний в девятом ряду

Две трети КА Intelsat были выведены на орбиту с помощью европейских ракет. С другой стороны, Intelsat 907 стал 23-м спутником этой организации, запущенным на РН Ariane. Контракт на запуск шести КА Intelsat IX был заключен в ноябре 1997 г. Первый спутник по этому контракту – Intelsat 901 – был выведен на орбиту 9 июня 2001 г. в ходе миссии V141. За ним с Куру последовали Intelsat 902 (V143, 30 августа 2001 г.), Intelsat 904 (V148, 23 февраля 2002 г.), Intelsat 905 (V152, 5 июня 2002 г.) и Intelsat 906 (V154, 6 сентября 2002 г.). Запуск КА Intelsat 907 стал последним в рамках контракта 1997 г.

График перевода Intelsat 907 на геостационарную орбиту

Дата маневра	Орбита после маневра			
	Высота перигея, км	Высота апогея, км	Наклонение, °	Период обращения, мин
Выведение	198.7	35749.6	6.97	627.6
16.02.2003	6880.0	35703.2	3.33	762.8
17.02.2003	25081.9	35696.7	0.80	1169.1
19.02.2003	31426.5	35690.1	0.39	1323.6
21.02.2003	35564.1	35711.7	0.07	1425.9
22.02.2003	35633.6	35747.2	0.11	1427.7
25.02.2003	35777.4	35796.1	0.10	1430.3

КА серии Intelsat IX разработан по заказу Intelsat Ltd. американской компанией Space Systems/Loral (г. Пало-Альто, шт. Калифорния) на основе усовершенствованной базовой платформы LS-1300HL (другое название – LS-1300 Extended). Главное отличие от стандартной LS-1300 состояло в увеличенной мощности системы электропитания за счет роста площади солнечных батарей.

Стартовая масса КА – 4685 кг, сухая масса – 1973 кг. Габариты при запуске – 2.80x3.50x5.56 м. После раскрытия на геостационарной орбите СБ максимальный размер составляет – 31 м. КА оснащен трехосевой системой ориентации. Мощность бортовой системы электропитания в начале работы – 10 кВт. Гарантийное время активного существования – 13 лет.

Intelsat 907 будет поддерживать локальные сети VSAT с антеннами диаметром 1.0 м в Ku-диапазоне, обеспечивать услуги телекоммуникации, телефонии, а также дистрибутивной и широкополосной передачи данных, включая высокоскоростной доступ в сеть Internet. На КА установлены 76 транспондеров диапазона C (5850–6425 МГц – вверх, 3625–4200 МГц – вниз) и 22 диапазона Ku (14.00–14.50 ГГц – вверх, 10.95–11.20 ГГц и 11.45–11.70 ГГц – вниз). Все транспондеры имеют полосу пропускания 36 МГц. Блок полезной нагрузки был изготовлен компанией Alcatel Space.

Расчетная точка стояния КА – 27.5°з.д. над Атлантическим океаном. Отсюда своим глобальным лучом C-диапазона спутник обеспечит охват четырех зон в Северной, Центральной и Южной Америках, Европе, Ближнем Востоке и Африке. Первый перенацеливаемый луч Ku-диапазона на Intelsat 907 по плану будет нацелен на Западную Европу и обеспечит максимальную добротность сигнала до 54.0 дБ-Вт. Второй луч Ku-диапазона с добротностью до 53.6 дБ-Вт будет направлен на Западную Африку для расширения возможностей Intelsat на развивающемся телекоммуникационном рынке этого региона.

15 февраля вскоре после отделения от третьей ступени РН операторы Центра управления полетом компании Space Systems/Loral взяли КА под свой контроль. Спутник был сориентирован, прошли проверки его бортовых систем. В тот же день начался перевод Intelsat 907 на геостационарную орбиту (см. табл.).

К 25 февраля спутник был стабилизирован в расчетной орбитальной позиции на геостационаре. Теперь в точке 27.5°з.д. КА Intelsat 907 заменит Intelsat 605. Этот спутник был запущен 14 августа 1991 г. на РН Ariane 44L (V45) и практически исчерпал свой ресурс. Тем не менее и «старичок» 605-й еще послужит Intelsat: после ввода в

строй Intelsat 907 в марте 2003 г. Intelsat 605 будет переведен из 27.5°з.д. в соседнюю точку 29.5°з.д., где продолжит обеспечивать потребности клиентов в Америке, Европе и Африке до полного исчерпания своего ресурса.

С выходом на орбиту 907-го орбитальная группировка Intelsat выросла до 26 КА. Как заявил 15 февраля исполнительный директор Intelsat Ltd. Конни Куллман (Conny Kullman), «успешный запуск Intelsat 907 стал завершением нашего 9-го ряда. Запуск семи спутников в течение 20 месяцев – большое достижение для Intelsat и наших клиентов во всем мире, позволившее существенно увеличить охват и мощность передачи. Кроме того, Intelsat 907 будет расположен в первостепенной орбитальной позиции, обеспечивающей для Африки наилучшие из когда-либо имевшихся условий для видеокommunikации».



Зоны покрытия ретрансляторов КА Intelsat 907

Вышли мы все из Европы

Прошедший пуск стал 158-м для РН семейства Ariane за всю их историю и первым стартом Arianespace в 2003 г. Однако, что наиболее примечательно, состоявшийся пуск был 116-м, и последним, для РН типа Ariane 4! Этим стартом завершилась история одной из наиболее успешных коммерческих РН в истории мировой космической промышленности.

Программа Ariane явилась развитием предложенной французами версии L3S проекта европейского носителя Eурора 3В (1972–73 гг.). Разработка последнего не вышла из предэскизной стадии; предполагалось, что РН станет коммерческой заменой неудачного экспериментального носителя Eурора 1/2, создаваемого Европейской организацией по разработке РН (ELDO, European Launch Vehicle Development Organization) на протяжении почти 12 лет (1960–1972 гг.). В 1980 г. для коммерческой эксплуатации РН семейства Ariane была создана европейская компания Arianespace. 24 декабря 1979 г. состоялся первый пуск с площадки ELA1 космодрома Куру новой европейской ракеты Ariane 1.

3 июля 1980 г. ЕКА поддержало программу модификаций Ariane 2 и -3. Носители отличались наличием двух твердотопливных ускорителей (Ariane 3), повышенной тягой ДУ первой и второй ступеней, увеличенной на 25% емкостью баков третьей ступени, возросшим на 4 сек удельным импульсом

двигателя третьей ступени. Кроме того, у носителей вырос внутренний объем головного обтекателя и появился переходник SPELDA для установки двойных полезных нагрузок.

Первый пуск Ariane 3 состоялся 4 августа 1984 г. (всего выполнено 11 пусков), а первый успешный Ariane 2 стартовал только 21 ноября 1987 г. (всего 6 пусков).

Однако на рынке, на который вышел Ariane, появились все более тяжелые нагрузки. Поэтому EKA решило не останавливаться на достигнутом, и 13 января 1982 г. советом агентства была поддержана разработка проекта Ariane 4. Ее главной целью было увеличение грузоподъемности Ariane на 90%. Для этой РН из прежних носителей была взята почти неизменной только вторая ступень РН Ariane 2. Первая и третья ступени были значительно модифицированы по сравнению с Ariane 2/3 с точки зрения массово-энергетических характеристик, усилена их конструкция, установлена новая авионика. Возникла идея в зависимости от массы полезной нагрузки снабжать базовый вариант РН двумя или четырьмя стартовыми ускорителями на твердом или жидком топливах. Так появились еще пять вариантов РН, помимо базового.

Новыми элементами РН семейства Ariane 4 являются отсек оборудования носителя производства компании Astrium France (длина – 1.03 м, диаметр – 4.0 м), различные варианты головного обтекателя фирмы Contraves Space (длина – 8.62 и 9.62 м, диаметр – 4.0 м), переходников (SYLDA, SPELDA и MINI-SPELDA) компании Astrium UK при запуске двух КА и адаптеров для крепления КА. Головным подрядчиком по РН Ariane 4 стал EADS Launch Vehicles.

Вся эта программа создания практически нового носителя обошлась в 476 млн экю. Кроме новой ракеты появился и новый стартовый комплекс в Куру специально для Ariane 4 – ELA2. Он был сдан в эксплуатацию 1 августа 1985 г. 28 марта 1986 г. с него был выполнен испытательный пуск РН Ariane 3. Всего с ELA2 было выполнено три пуска в преддверии первого старта Ariane 4.

Первый пуск РН семейства Ariane 4 состоялся 15 июля 1988 г. Это было переломное для Arianespace время. После гибели «Челленджера» в США было запрещено коммерческие запуски спутников на шаттлах. Производство же одноразовых носителей в Штатах было практически свернуто. Вследствие этих обстоятельств США потеряли главенствующую роль на рынке пусковых услуг. Эту нишу занял европейский Arianespace (более 70% к середине 90-х годов). Его новый носитель оказался наиболее подходящим для бурно растущего

Элементы РН семейства Ariane 4					
Обозначение ступени	Ariane 4-1	Ariane 4-2	Ariane 4-3	PAP	PAL
Производитель	EADS Launch Vehicles	Astrium GmbH	EADS Launch Vehicles	Fiat Avio	Astrium GmbH
Полная масса, кг	245900	37130	12310	12560	43772
Сухая масса, кг	17600	3400	1670	3060	4500
Длина, м	23.39	11.61	11.05	12.2	19.0
Диаметр, м	3.8	2.6	2.6	1.1	2.2
Топливо (окислитель/горючее)	N ₂ O ₄ /UH25	N ₂ O ₄ /UH25	жидкий O ₂ /жидкий H ₂	твердое	N ₂ O ₄ /UH25
ДУ	4 x Viking 2B	Viking 4B	HM-7B	P9.5	Viking 5C
Производитель ДУ	Snecma	Snecma	Snecma	Fiat Avio	Snecma
Тяга, кг	309400 [а]	82087 [а]	6394 [а]	70360 [а]	76683 [а]
Удельный импульс, сек	248 [м] 278 [а]	296 [а]	446 [а]	263 [а] 240 [м]	278 [а] 248 [м]
Время работы, сек	205	125	759	29	142

Примечание: [а] – в вакууме, [м] – на уровне моря

рынка, став его «рабочей лошадкой». Быстро израсходовав к началу 90-х первую заказанную партию из 20 ракет, предназначенных для летных испытаний, Arianespace заказал европейской космической промышленности уже нормальную серийную партию сразу из 50 носителей для дальнейших коммерческих пусков. Надо заметить, что в 1997 г. закончился и этот заказ, после чего 1 декабря 1997 г. последовал дозаказ еще 20 РН. В 1999 г. был выдан заказ еще на 26 носителей.

Тем временем еще в начале 90-х годов прошла небольшая модернизация базового варианта: 15 апреля 1992 г. состоялся первый пуск РН с улучшенной третьей ступенью Н10+, которая несла на 300 кг больше топлива. Тем самым грузоподъемность Ariane 4 увеличилась еще на 110 кг. С конца 1998 г. началось использование нового программного обеспечения, предусматривавшего выход КА на оптимизированную геопереходную орбиту с увеличенным до 37000 км апогеем. Это позволило, в свою

очередь, сократить потребные запасы топлива на спутнике для перехода на геостационар. Всего же в течение почти 15 лет пусков Ariane 4 эта РН вывела на орбиты 182 полезные нагрузки – 158 основных плюс 24 вспомогательных – с общей массой более чем 400 т. Грузоподъемность носителя достигла 4947 кг на геопереходную орбиту. За эти же годы в рамках программы Ariane 4 было заключено более 150 контрактов примерно с 60 клиентами.

Всего с июня 1988 по февраль 2003 г. было выполнено 116 пусков РН Ariane 4. Из них лишь три завершились авариями:

- 22 февраля 1990 г. РН Ariane 44L (V36) с КА Superbird В японской корпорации SCC и КА BS-2X японской компании NHK потерпела аварию через 100 сек после старта. Причиной стала закупорка магистрали рубашки охлаждения сопла одного из двигателей первой ступени Viking 2B по сторонним предметом;

- 24 января 1994 г. через 6 мин после старта РН Ariane 44LP с КА Eutelsat 2 F5 европейской корпорации Eutelsat и КА Turksat 1А турецкой компании Turk Telekom потерпела аварию на этапе работы третьей ступени. Проработав 90 сек, на РН выключился кислородно-водородный двигатель третьей ступени HM-7B, который должен был проработать 12 мин 31 сек. Причиной остановки стал перегрев шарикоподшипников на оси турбонасоса турбонасосного агрегата ДУ;

- 1 декабря 1994 г. произошла авария РН Ariane 42P с КА PAS 3 американской компании PanAmSat. Первая и вторая ступени отработали штатно. Двигатель HM-7B 3-й ступени включился, но его тяга не превысила 50% расчетной. Двигатель проработал 12.3 мин, но орбитальная скорость не была достигнута. Третья ступень со спутником вернулась в атмосферу. Причиной нештатной работы ДУ 3-й ступени была неисправность газогенератора, производительность которого не превысила 70% номинала.

Тем не менее надежность всего семейства Ariane 4 достигла 97.4%. После последней неудачи было выполнено 74 подряд успешных пуска этих ракет. Прекрасная статистика по безаварийности!

Прощаясь с заслуженным носителем, исполнительный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) сказал после пуска 15 февраля: «Ariane 4 был легендарным носителем Arianespace. Он дал компании хороший старт и помог ей завоевать ведущее положение в сфере запусков коммерческих на-

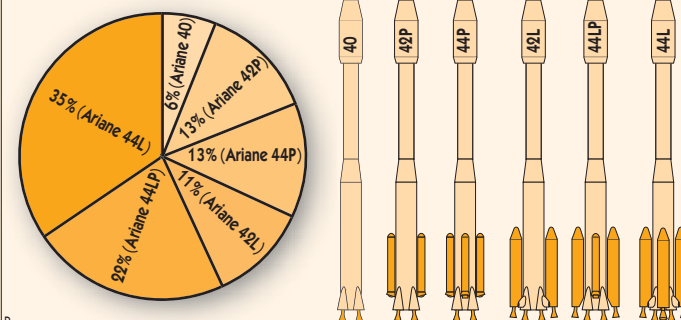
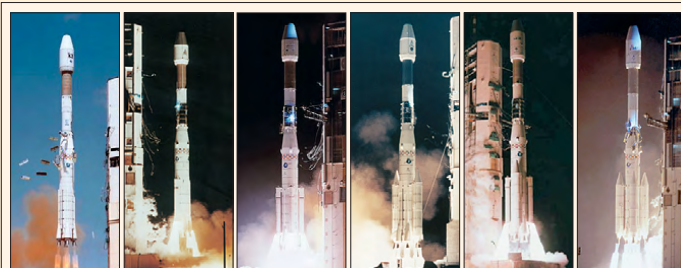


Рис. автора

Версии РН семейства Ariane 4			
Тип РН	Конфигурация	Число запусков (% от общего числа запусков)	Максимальная масса, выведенная на орбиту (полет и полезная нагрузка)
Ariane 40	Базовая трехступенчатая версия	7 (6%)	2800 кг (V107; Spot 4)
Ariane 42P	Два твердых стартовых ускорителя	15 (13%)	3063 кг (V57; Galaxy 4)
Ariane 44P	Четыре твердых стартовых ускорителя	15 (13%)	3577 кг (V137; Eurasiasat 1)
Ariane 42L	Два жидкостных стартовых ускорителя	13 (11%)	3572 кг (V133; N-Star 110)
Ariane 44LP	Два твердых и два жидкостных стартовых ускорителя	26 (22%)	4330 кг (V95; Thaicom3 + B-SAT1a)
Ariane 44L	Четыре жидкостных стартовых ускорителя	40 (35%)	4947 кг (V113; AfriStar + GE 5)

грузок. На основе Ariane 4 мы построили истинно коммерческую службу запусков. Сегодняшний успех демонстрирует способность Европы мобилизовать ее высшие промышленные и эксплуатационные команды, чтобы выполнить общую цель. Я хочу лично поблагодарить всех членов команд во французском космическом агентстве CNES, Европейском космическом агентстве, Arianespace и промышленных партнеров в Европе и Французской Гвиане».

Стоит добавить, что пуск V159 стал 119-м выполненным с пусковой установки ELA-2 космодрома Куру с 1986 г. Деятельность Arianespace теперь полностью переключается на ПУ ELA3, откуда стартуют Ariane 5. После завершения пусков Ariane 4 EKA планирует использовать пусковую установку ELA2 как участок для хранения элементов РН «Союз» и Vega. Обе РН, как ожидается, присоединятся к Ariane 5 в Куру в ближайшие годы.

Мы наш, мы новый... Ariane построим «Ariane 4 с ее коммерческой загрузкой в 5 тонн была прекрасно приспособлена к двойным запуском спутников, средняя масса которых составляла около 2 тонн. Сегодня, однако, спутники стали более тяжелыми, и именно поэтому мы решили сосредоточиться на Ariane 5», – сказал Ле Галль.

Однако пока Ariane 5 не может похвастаться такой же высокой надежностью, как его предшественник: из проведенных с 1996 г. 14 пусков четыре были неудачными. Самая большая неприятность произошла

при первом пуске более мощной версии Ariane 5ECA в декабре прошлого года из-за отказа системы охлаждения ДУ Vulcain-2 первой ступени носителя.

15 февраля, после пуска последнего Ariane 4, Ле Галль сообщил о новых планах эксплуатации РН Ariane 5. По прогнозам исполнительного директора Arianespace, в 2003 г. будет выполнено 4–5 пусков этой РН, которые выведут на орбиты до 8 КА. В 2004 г. Arianespace планирует запустить еще пять или шесть Ariane 5.

Ле Галль также сказал, что совет директоров Arianespace 31 января решил заказать еще шесть базовых вариантов РН Ariane 5G, чтобы обеспечить непрерывность пусков в то время, как продолжается работа по доводке варианта Ariane 5 ECA. Эти недавно заказанные Ariane 5G будут поставлены начиная со II квартала 2004 г. в дополнение к шести Ariane 5G, уже приобретенным для пусков в 2003 и начале 2004 г.

Новая же попытка пуска Ariane 5 ECA с форсированным двигателем Vulcain 2 состоится по новым планам лишь в 2004 г. (ранее Ле Галль говорил о второй половине 2003 г.).

«Я встретился с каждым из наших клиентов, чьи нагрузки будут запущены в течение следующих 3 лет, и уверил их всех в нашей способности гарантировать доведение до летной готовности Ariane 5 ECA с его маршевым двигателем Vulcain 2, – сказал Ле Галль. – Они же, в свою очередь, попросили, чтобы Arianespace запустил их спутники на базовом Ariane 5, оборудованном Vulcain 1, в бе-

зопасности которого все уверены». Кроме того, Arianespace изучает сейчас возможность использования криогенной верхней ступени ESC-A от РН Ariane 5 ECA на базовом варианте Ariane 5G, чтобы повысить его гибкость и увеличить массу выводимого груза.

Ле Галль добавил, что ожидается подписание нескольких коммерческих контрактов. В прошлом, 2002 г. компания Arianespace выиграла 11 из 15 контрактов на общую сумму около 900 млн евро, открытых для свободной конкуренции. В настоящее время у Arianespace имеются контракты на общую сумму около 3 млрд евро на запуск 40 КА.

Первым новым контрактом 2003 г. стал заказ на запуск с помощью РН Ariane 5 спутника широкополосного вещания WildBlue 1 для компании WildBlue Communications. WildBlue 1 будет одним из первых КА, полностью работающих в Ка-диапазоне для обеспечения высокоскоростного доступа в Internet.

Следующий же пуск РН Ariane 5G с КА Insat 3A и Galaxy 12 в конце января 2003 г. предварительно планировался на 24 февраля, в начале февраля он был переназначен на 24 марта, однако в последний числел февраля его перенесли на 10 апреля. Основная причина этих переносов: продолжение разбирательств аварии РН Ariane 5ECA в декабре прошлого года.

По материалам Arianespace, EKA, Space Systems/Loral, Intelsat, данным Стратегического командования США и Дж.МакДауэлла

Война в космосе завершилась... пока

В.Мохов. «Новости космонавтики»

С 20 по 27 февраля Космическое командование Военно-воздушных сил США провело очередную ситуационную игру на тему космической войны. Игра проводилась в Боевом космическом центре на базе ВВС Шривер (штат Колорадо).

Цель этой «космической военной игры» (Space Wargame) – исследование диапазона использования космических средств, которые доступны уже сегодня или появление которых ожидается в ближайшем десятилетии, в ходе боевых действий. Первая такая боевая космическая игра прошла в январе 2001 г. (НК №3, 2001). Тогда она называлась «Schriever 2001» – в честь пионера в формировании американских ракетных и космических сил отставного генерала Бернарда Шривера (Bernard Schriever). Особенностью этих по сути дела командно-штабных учений было показать возможности космических средств для решения вопросов национальной безопасности и сдерживания региональных и глобальных войн будущего.

Детали сценария космической войны на сей раз не были доведены до общестественности. Известно лишь то, что в ходе игры моделировался возможный ход событий в 2017 г., приводящий к военному конфликту. В «военной игре» сошлись дружественные силы «синих» против вражеских сил «красных». В ходе игры ситуация меж-

ду ними переросла в военный конфликт. Ключевым пунктом этой моделируемой войны стало использование космических систем. В «космической военной игре» на базе Шривер приняло участие около 300 военных чинов и гражданских экспертов более чем из 30 агентств со всей страны, включая ВВС, армию, флот, Агентство по противоракетной обороне MDA и NASA.

«Я думаю, что мы прошли длинный путь для достижения наших целей в ходе «космической военной игры», и теперь мы намерены оценить ее результаты», – заявил по окончании игры командующий Космическим командованием ВВС США Лэнс Лорд (Lance Lord).

Надо заметить, что в предыдущей подобной игре 2 года назад сценарий тоже рассматривал гипотетическое противостояние «синих» и «красных» в 2017 г. Видимо, космические стратеги в США ожидают чего-то подобного в год 100-летия Великой октябрьской социалистической революции. Тогда под «синими» подразумевались США и их нынешние союзники, а под «красными» – КНР. По неофициальной информации, тогда итоги игры были несколько неожиданными: «синим» так и не удалось нанести решительного поражения «красным». Видимо теперь, 2 года спустя, вновь был проигран тот же вариант. Насколько теперь повезло «красным» – неизвестно.

По материалам USAF и SpaceDaily

Сообщения

⇒ В середине 2003 г. с космодрома Байконур планируется осуществить демонстрационный пуск ракеты-носителя «Стрела» с макетом спутника мониторинга земной поверхности. Носитель «Стрела» разрабатывается на базе межконтинентальной баллистической ракеты РС-18 (15A35, УР-100Н УТТХ, SS-19, Stilleto) в НПО машиностроения путем добавления к двухступенчатой ракете блока 14С620 и изменения программного обеспечения. 26 февраля ракета 15A35, которую планируют использовать для испытательного запуска, была загружена в шахтную пусковую установку на площадке №132 космодрома. Пока ракета будет находиться в шахте в режиме хранения. Начало подготовки РС-18 к запуску запланировано на середину весны. Подготовка будет производиться боевыми расчетами ракетно-испытательных частей космодрома при поддержке коллективов космических предприятий. – О.У.

⇒ 17 февраля заместитель генерального конструктора НПО машиностроения (Реутов Московской обл.) Петр Носатенко сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС, что первый пуск РН легкого класса «Стрела» (создается на базе МБР РС-18, которые выводятся из боевого состава РВСН) с Государственного испытательного космодрома Свободный в Амурской области запланирован на ноябрь 2003 г. По его словам, в рамках программы «Прагматичный космос», реализуемой в НПО, ведется строительство стартового комплекса, а также создание мало-размерных КА – телекоммуникационного спутника серии «Руслан-ММ» и аппарата ДЗЗ «Кондор-Э», которые будут запускаться с космодрома Свободный. – И.Б.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КОСМИЧЕСКИХ ЗАПУСКОВ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫХ В 2002 г.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
27168	001А	Milstar 2 F3	16.01.02 03:30	Titan 4B (B-38/TC-19)	CCAFS SLC-40	США	MO	США	MO	Связь военная	...	4.50	...	...	1439.02	Геостационар (точка стояния неизв.)
27298	002А	Insat 3C	23.01.02 23:46:57	Ariane 42L (V147)	CSG ELA2	Индия	ISRO	Ariane- space	Ariane- space	Связь	2750 1209с	4.03	574	35838	636.7	Геостационар 74° в.д.
27367	003А	DASH	04.02.02	H-2A (TF-2)	Тангагисмо	Япония	ISAS	Япония	NASDA	Экспер. возвращ.	88.9	28.55	500.1	35712.5	633.7	...
27368	003B	MDS-1 (Tsubasa)	2.28			Япония	NASDA			Экспер. технологич.	449	28.53	505.2	35669.8	633.0	...
27369	003C	Ступень/VEP-3				Япония	NASDA			Измерения	33	28.54	501.1	35730.4	634.0	...
27370	004А	HESSI	05.02.02 20:58	Pegasus XL	CCAFS L-1011	США	NASA	США	OSC	Научный солнечный	293	38.04	582.5	601.9	96.426	...
27372	005А	Iridium 91	11.02.02	Delta 2 (7920-10C)		Iridium	Iridium	США	Boeing	Связь мобильная	...	86.575	633.5	641.4	97.478	...
27373	005B	Iridium 90	17:44			Iridium	Iridium			Связь мобильная	...	86.574	633.0	641.5	97.477	...
27374	005С	Iridium 94				Iridium	Iridium			Связь мобильная	...	86.576	631.5	641.9	97.469	...
27375	005D	Iridium 95				Iridium	Iridium			Связь мобильная	...	86.575	631.6	642.0	97.463	...
27376	005E	Iridium 96				Iridium	Iridium			Связь мобильная	...	86.575	631.3	642.1	97.459	...
27378	006А	EchoStar 7	21.02.02 12:43	Atlas 3B (AC-204)	CCAFS SLC-36B	США	EchoStar	США	LM/ILS	Связь	4026	22.59	174	57030	1080.6	Геостационар 119° в.д.
27380	007А	Intelsat 904	23.02.02 6:59	Ariane 44L (V148)	CSG ELA2	Intelsat	Intelsat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4680 2350с	6.97	206	35792	628.1	Геостационар 60° в.д.
27382	008А	Космос-2387	25.02.02 17:26	Союз-У (11А511У)	Плесецк 43/3	РФ	МО	РФ	KB	Фотонаблюдение	...	67.1	176	369	89.6	Посадка 7.06.2002
27386	009А	Envisat 1	01.03.02 1:07:59	Ariane 5G (V145)	CSG ELA3	EKA	EKA	Ariane- space	Ariane- space	ДЗЗ	8209	98.53	777.0	798.3	100.4	ССО
27388	010А	Columbia (STS-109)	01.03.02 11:22:02	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	USA	Пилотир. КК (обслуж. НСТ)	116987	28.464	194.2	575.0	92.107	Посадка 12.03.2002
27389	011А	TDRS-1 (TDRS-9)	08.03.02 22:59	Atlas 2A (AC-143)	CCAFS SLC-36A	США	NASA	США	LM	Ретранслятор	3190 1777н	27.0	217	29215	506.5	Геостационар 149° в.д.
27391	012А	GRACE 1	17.03.02	Рокот/Бриз-КМ	Плесецк	США/ ФРГ	NASA/ DLR	РФ	KB	Научный (гравитац. поле)	474	89.027	496.7	520.7	94.578	...
27392	012B	GRACE 2	9:21:27		133/3	...	...	...	...	...	474	89.028	496.4	521.5	94.587	...
27394	2001- 051С	Коллибри-2000	19.03.02 22:28	Отделен от Прогресса М1-7		РФ	ИКИ РАН	РФ	РККЭ	Радиолобит.	20.5	51.635	387.2	404.2	92.246	...
27395	013А	Прогресс М1-8 (11Ф615А55 №257)	21.03.02 20:13:39	Союз-У (11А511У)	Байконур 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Трансп. КК (обслуж. МКС)	7286	51.64	193.6	252.8	88.66	Затоплен 25.06.2002
27397	014А	Шэнь Чжоу-3 орбитальный модуль	25.03.02 14:15	CZ-2F		Цзяоюань	КНР	...	...	Опытный КК	...	42.395	192.7	328.7	89.63	Посадка 01.04.2002
27408	014C	JCSat-2A	29.03.02								...	42.40	350.5	358.3	91.535	Отделен 01.04.2002
27399	015А	Astra 3A	1:29	Ariane 44L (V149)	CSG ELA2	Япония Люксембург	JSAT SES Astra	Ariane- space	Ariane- space	Телевещание Телевещание	2600 1495	3.97 4.04	333.0 250.8	35733.4 35940.2	630.1 632.4	Геостационар 154° в.д. Геостационар 23.5° в.д.
27400	015B										4726	24.59	3494	35810	696.2	Геостационар 34.5° в.д.
27403	016А	Intelsat 903	30.03.02 17:25:00	Протон-К/ДМЗ (8К82К/ДМЗ)	Байконур 81/23	Intelsat	Intelsat	РФ	KB/ILS	Связь	...	...	...	...	...	...
27409	017А	Космос-2388	01.04.02 22:06:45	Молния-М (8К78М)	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	KB	СПРН	...	62.93	538.5	39738.8	715.58	...
27413	018А	Atlantis (STS-110) Секция S0	08.04.02 20:44:19	Space Shuttle	KSC LC-39B	США	NASA	США	USA	Пилотир. КК (полет к МКС) Элемент МКС	116609	51.64 51.63	161.5 375.7	232.8 391.9	88.360 92.192	Посадка 19.04.2002
-	-															
27414	019А	NSS-7	16.04.02 23:02	Ariane 44L (V150)	CSG ELA2	Нидерланды	New Skies	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4700	7.03	200.3	35765.9	628.1	Геостационар 21.5° в.д.
27416	020А	Союз ТМ-34 (11Ф732 №208)	25.04.02 6:26:35	Союз-У (11А511У)	Байконур 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Пилотир. КК (полет к МКС)	...	51.64	192.67	246.74	88.59	Посадка 10.11.2002
27421	021А	SPOT 5	04.05.02	Ariane 42P (V151)	CSG ELA2	Франция	CNES	Ariane- space	Ariane- space	ДЗЗ	3030	98.749	796.6	812.9	101.031	...
27422	021B	Idefix/Ступень	1:31:46							Радиолобит. неотдел.	2x6 (ПЛ)	98.718	797.3	803.8	100.913	...
27424	022А	Aqua	04.05.02 9:55	Delta 2 (7920-10C)	VAFB SLC-2W	США	NASA	США	Boeing	ДЗЗ	2934	98.174	669.4	688.6	98.376	...
27426	023А	DirectV-5	07.05.02 17:00:00	Протон-К/ДМЗ (8К82К/ДМЗ)	Байконур 81/24	США	DirectTV	РФ	KB/ILS	Телевещание	3640	17.62	6591.4	35776.5	758.955	Геостационар 119° в.д.
27430	024А	Фэн Юнь-1D	15.05.02	CZ-4B		Тайвань	КНР	...	...	Метеоролог.	950	98.80	851.6	873.1	102.203	ССО
27431	024B	Хай Юан-1	1:50			КНР	КНР	...	...	Научный океаногр.	360	98.80	851.9	877.0	102.247	...
27434	025А	Офег 5	28.05.02 15:25	Shavit	Пальмахим	Израиль	...	Израиль	IAI	Опт.-эл. наблюд.	...	143.46	363.0	773.5	95.924	...
27436	026А	Космос-2389	28.05.02 18:14:41	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	KB	Навигационный	...	82.955	970.1	1029.2	104.816	...
27438	027А	Intelsat 905	05.06.02 6:44	Ariane 44L (V152)	CSG ELA2	Intelsat	Intelsat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4723 1984с	6.98	200.1	35964	...	Геостационар 24.5° в.д.
27440	028А	Endeavour (STS-111)	05.06.02 21:22:49	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	USA	Пилотир. КК (полет к МКС)	116521	51.63 51.64	151.8 377.1	242.5 393.3	88.397 92.212	Посадка 19.06.2002
27441	029А	Экспресс-А №4	10.06.02 1:14:00	Протон-К/ДМ-2М (8К82К/ 11С861-01)	Байконур 200/39	РФ	ПГКС	РФ	Росавиакосмос	Связь	2600	0.26	35998.0	36137.9	1450.4	Геостационар 40° в.д.
27445	030А	Galaxy 3C	15.06.02 22:39:30	Зенит-3SL	Odyssey	США	PAS	США	Boeing	Связь	4850	0.019	352.6	41499.3	745.1	Геостационар 95° в.д.
27450	031А	Iridium 97	20.06.02	Рокот/Бриз-КМ (14А05/14С45)	Плесецк 133/3	Iridium	Iridium	РФ	KB	Связь мобильная	689	86.584	652.1	676.9	98.085	...
27451	031B	Iridium 98	9:33:46			Iridium	Iridium			...	689	86.585	652.1	674.0	98.054	...
27453	032А	NOAA-M (NOAA-17)	24.06.02 18:23:04	Titan 23G (G-14)	VAFB SLC-4W	США	NASA/ NOAA	США	LM	Метеоролог.	1475	98.785	808.8	825.6	101.246	ССО
27454	033А	Прогресс М-46 (11Ф615А55 №246)	26.06.02 5:36:30	Союз-У (11А511У)	Байконур 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Трансп. КК (обслуж. МКС)	7290	51.64	193.4	242.4	88.56	Сведен 14.10.2002
27457	034А	Contour	03.07.02 6:47:41	Delta 2 (7425-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	NASA	США	Boeing	АМС	970 387с	30.2	203	108469	2481.4	Понибл 15.08.2002
27460	035А	Stellat-5	05.07.02	Ariane 5G (V153)	CSG ELA3	Франция	Stellat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4050	5.47	568.2	35700.4	634.2	Геостационар 5° в.д.
27461	035B	N-Star-C	23:21			Япония	NTT			Связь	1645	5.49	561.3	35715.9	634.4	Геостационар 136° в.д.
27464	036А	Космос-2390	08.07.02	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	KB	Связь?	...	82.49	1474.0	1503.7	115.8	...
27465	036B	Космос-2391	6:35:41			РФ	МО			Связь?	...	82.48	1474.8	1503.8	115.8	...
27470	037А	Космос-2392 (Аркон)	25.07.02 15:13:21	Протон-К/ДМ-5 (8К82К/17С40)	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Росавиакосмос	Опт.-эл. наблюд.	...	63.47	1520.6	1857.5	119.895	...
27499	038А	Hot Bird 6	21.08.02 22:05	Atlas 5 (AV-001)	CCAFS SLC-41	Eutelsat	Eutelsat	США	Boeing	Телевещание	3990	17.70	323.8	45665.5	831.2	Геостационар 13° в.д.
27501	039А	EchoStar 8	22.08.02 5:15:00	Протон-К/ДМЗ (8К82К/ДМЗ)	Байконур 81/23	США	EchoStar	РФ	KB/ILS	Связь	4685	23.00	4298.3	35810.0	712.8	Геостационар 110° в.д.
27508	040А	Atlantic Bird 1	28.08.02	Ariane 5G (V155)	CSG ELA3	Eutelsat	Eutelsat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	2700	5.44	567.0	35870.6	637.5	Геостационар 12.5° в.д.
27509	040B	MSG 1	22:45:10			Eumetsat	Eumetsat			Метеоролог.	2010	5.45	566.6	35776.1	635.6	Геостационар 0° в.д.
27513	041А	Intelsat 906	06.09.02 6:44	Ariane 44L (V154)	CSG ELA2	Intelsat	Intelsat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4723 1955с	7.00	180.3	37216	655.8	Геостационар 64° в.д.
27515	042А	USERS	10.09.02	H-2A	Тан	Япония	USEF	Япония	NASDA	Эксперимент. возвр.	1726	30.40	444.7	450.4	93.405	...
27516	042B	DRTS	8:20			Япония	NASDA			Ретранслятор	2800	28.44	463	34600	611.5	Геостационар 90.75° в.д.
27525	043А	Metsat 1	12.09.02 10:23	PSLV-C4	SHAR	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Метеоролог.	1060	17.67	218	34700	610	Геостационар 74° в.д.

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
-	-	Цинь Хуа-2?	15.09.02 10:30	КТ-1	Тайюань	КНР	HTSTL	КНР	МО	Образовательный	50					Не вышел на орбиту
27528	044А	Hispasat 1D	18.09.02 22:04	Atlas 2AS (AC-159)	CCAFS SLC-36A	Испания	Hispasat	США	LM/ILS	Телевещание	3250	20.88	175	45689	829.0	Геостационар 30° в.д.
27531	045А	Прогресс М1-9 (11Ф615А55 №258)	25.09.02 16:58:24	Союз-ФГ (11А511У-ФГ)	Байконур 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Трансл. КК (обслуж. МКС)	7440	51.74	192.4	234.8	88.49	Сведен 01.02.2003
27534	046А	Надежда-М	26.09.02 14:27:14	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	Росавиа-космос	РФ	КВ	Навигац.+спасат.	...	82.94	984.4	1029.9	104.98	
27537	047А	Atlantis (STS-112) Секция S1	07.10.02 19:45:51	Space Shuttle	KSC LC-39B	США	NASA	США	USA	Пилотир. КК (полет к МКС) Элемент МКС	116535	51.634 51.631	157.5 371.3	234.1 396.2	88.334 92.157	Посадка 18.10.2002
-	-	Фотон-М №1	15.10.02 18:20:00	Союз-У (11А511У)	Плесецк 43/3	РФ	Росавиа-космос	РФ	КВ	Микрогравитац. исследования	6425					Не вышел на орбиту
27540	048А	Integral	17.10.02 4:41:00	Протон-К/ДМ2 (8К82К/ДМ2)	Байконур 200/39	ЕКА	ЕКА	РФ	Росавиа-космос	Научный (гамма-астрономия)	3951	51.544	685.9	152490	3964	
27550	049А	Цзы Юань-2	27.10.02 3:17	CZ-4B	Тайюань	КНР	МО	КНР	МО?	Опт.-эл. наблюд.	...	97.40	475.5	481.7	94.201	
27552	050А	Союз ТМА-1 (11Ф732 №211)	30.10.02 3:11:11	Союз-ФГ (11А511У-ФГ)	Байконур 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Пилотир. КК (полет к МКС)	7220	51.64	202.2	258.8	88.81	В составе МКС на 31.12.2002
27554	051А	Eutelsat W5	20.11.02 21:39	Delta 4 Medium+ (4,2)	CCAFS SLC-37B	Eutelsat	Eutelsat	США	Boeing	Связь	3170	13.45	541	35771	635.1	Геостационар 70.5° в.д.
27556	052А	Endeavour (STS-113) Секция P1	24.11.02 0:49:47	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	USA	Пилотир. КК (полет к МКС) Элемент МКС	116458	51.634 51.635	233.1 377.8	315.2 399.6	89.917 92.265	Посадка 07.12.2002
27562	052В	MEPSI	-	-	-	США	DARPA	США	США	Эксп. пикоспутники	2x1 (ПГ)	51.65	387.1	398.7	92.358	Отделены 02.12.2002
27557	053А	Astra-1K	25.11.02 23:04:23	Протон-К/ДМ3 (8К82К/ДМ3)	Байконур 81/23	Люксембург	SES Astra	РФ	КВ	Связь	5250	51.573	176.1	179.3	87.981	Авар. орбит. пуск
27559	054А	Можаяц	28.11.02 6:07:07	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	КВ	РФ	КВ	Научн.-радиолоб.	69	98.239	691.0	771.9	99.100	
27560	054В	AlSat-1	-	-	-	РФ	CNTS	КВ	КВ	Мониторинг бедствий	90	98.241	694.1	773.9	99.142	
27561	054С	Rubin 3-DSI/ступень	-	-	-	Алжир	CNTS	РФ	КВ	Эксперимент.	45	98.238	698.2	775.5	99.191	На 2-й ступени РН
27566	055А	TDRS-J (TDRS-10)	05.12.02 2:42	Atlas 2A (AC-144)	CCAFS SLC-36A	США	NASA	США	LM	Ретранслятор	3196 1786с	26.95	217	31434	547.1	Геостационар 150° в.д.
-	-	Hot Bird 7	11.12.02	Ariane 5ECA (V157)	CSG ELA3	Франция	Eutelsat CNES	Ariane-спасе	Ariane-спасе	Телевещание	3350					Не вышел на орбиту
-	-	Stentor	22:21:25	H-2A	ELA3	Япония	Eutelsat CNES	Ariane-спасе	Ariane-спасе	Эксп. телеком.	2210					Не вышел на орбиту
27597	056А	ADEOS-2 (Midori-2)	14.12.02	H-2A	Танзасима	Япония	NASDA	Япония	NASDA	ДЗЗ	3680	98.690	798.3	812.8	101.048	
27598	056В	FedSat	1:31	-	-	Австралия	CRCSS	Япония	NASDA	Научный	58	98.673	789.5	811.7	100.919	
27599	056С	WEOS (Kanta Kun)	-	-	-	Япония	CIT	Япония	NASDA	Мониторинг китов	50	98.679	786.3	811.4	100.887	
27600	056Д	MicroLabSat	-	-	-	Япония	NASDA	Япония	NASDA	Эксперимент.	68	98.674	783.8	811.3	100.862	
27603	057А	NSS-6	17.12.02 23:04	Ariane 44L (V156)	CSG ELA2	Нидерланды	New Skies	Ariane-спасе	Ariane-спасе	Связь	4575	6.98	202	35766	628.1	Геостационар 95° в.д.
27609	058Е	Макет КА Trailblazer	20.12.02	Днепр-1	Байконур	США	TOI	РФ	КВ	Макет АМС	14	64.561	640.7	668.4	97.570	
27612	058Н	LatinSat A	17:00:01	-	-	Аргентина	LTS	РФ	КВ	Связь	10	64.568	640.1	678.0	97.664	
27608	058Д	UniSat 2	-	-	-	Италия	La Sapienza	РФ	КВ	Эксперимент.	10	64.562	638.5	687.7	97.768	
27605	058А	Rubin 2	-	-	-	ФРГ	ОНВ	РФ	КВ	Эксперимент.	14	64.560	637.8	698.6	97.876	
27607	058С	SaudiSat 1C	-	-	-	С.Аравия	KACST	РФ	КВ	Связь	15	64.562	635.9	709.4	97.980	
27606	058В	LatinSat B	-	-	-	Аргентина	LTS	РФ	КВ	Связь	10	64.559	635.0	720.5	98.090	
27613	059А	Космос-2393	24.12.02 12:20:13	Молния-М (8К78М)	Плесецк 16/2	РФ	КВ	РФ	КВ	СПРН	...	62.83	523	39067	702.34	
27617	060А	Космос-2394	25.12.02	Протон-К/ДМ	Байконур	РФ	КВ	РФ	КВ	Навигационный	1450	64.789	19126.6	19151.8	675.68	
27618	060В	Космос-2396	7:37:58	(8К82К/11С861)	Байконур 81/23	РФ	КВ	РФ	КВ	Навигационный	1450	64.800	19125.7	19150.1	675.65	
27619	060С	Космос-2395	-	-	-	РФ	КВ	РФ	КВ	Навигационный	1450	64.790	19121.3	19151.0	675.72	
27630	061А	Шэнь Чжоу-4	29.12.02	CZ-2F	Цзюцюань	КНР	...	КНР	...	Опытный КК	...	42.407	193.0	334.2	89.688	Посадка 05.01.2003
27634	061С	орбитальный модуль	16:40	-	-	Канада	Telesat	РФ	КВ	Связь	...	42.414	351.8	367.0	91.627	Отделен 05.01.2003
27632	062А	Nimiq-2	29.12.02 23:16:40	Протон-М/Бриз-М (8К8КМ/14С43)	Байконур 81/24	Канада	Telesat	РФ	КВ	Связь	3678	16.633	7608	35775	780.0	Геостационар 91° в.д.

В таблице приведены данные по запускам КА на орбиту ИСЗ или АМС, выполненным в 2002 г. Всего в 2002 г. состоялась 65 орбитальных запусков, из них 61 полностью успешный, один аварийный с выходом на орбиту («Протон» – 25 ноября) и три аварийных без выхода на орбиту (КТ-1 – 15 сентября, «Союз-У» – 15 октября и Ariane 5ECA – 11 декабря). Аппараты DASH (запуск 4 февраля) и Contour (запуск 3 июля) были успешно выведены на орбиту, но не выполнили полетное задание.

В 62 пусках на орбиту было выведено 92 космических аппарата и полезных груза. В это число входят автономные КА и установленные на ступенях РН полые грузы, отделение которых на орбите не предусматривалось.

В таблицу также включен спутник «Калибри-2000», запущенный в 2001 г. в составе грузового корабля «Прогресс М1-7» и отделенный от него 19 марта 2002 г. Три секции фермы Международной космической станции, доставленные шаттлом и оставленные в ее составе, включены в таблицу, хотя ни одна из них не находилась в самостоятельном полете. В число 92 запущенных аппаратов эти элементы МКС не входят. В то же время в таблицу не был включен грузовой модуль MPLM, который был временно доставлен шаттлом на МКС и в том же полете увезен обратно.

Содержание граф таблицы:

- 1а и 1б** – Номер и международное регистрационное обозначение КА, принятое в каталоге Космического командования (КК) США. Полное международное обозначение образуется добавлением слева знаков «2002-».
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке. В случае отделения спутника от ранее запущенного объекта приводятся друг за другом, независимо от времени разделения, а для отделенного объекта (суб-спутник, модуль и т.п.) ракета-носитель и космодром не указывается.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.
- 5** – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6а** – Национальная принадлежность КА.
- 6б** – Организация-заказчик КА.
- 7а** – Национальная принадлежность РН.
- 7б** – Запускающая организация или владелец РН.
- В порядке исключения в графах 6а и 7а для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями, приводится название этой организации вместо названия страны.
- 8** – Назначение КА.
- 9** – Стартовая масса КА (кг). Если известны, приводятся сухая масса (с), масса на рабочей орбите (н), посадочная масса (п).
- 10** – Наклонение орбиты, °.
- 11** – Минимальная высота, км.
- 12** – Максимальная высота, км.
- 13** – Период обращения, мин.
- Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой.
- 14** – Примечания.
- При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».

Использованные сокращения:

В графе 2:

- ADEOS – Advanced Earth Observation Satellite
DASH – Demonstrator of Atmospheric Reentry System
DRTS – Date Relay Test Satellite
GRACE – Gravity Recovery And Climate Experiment
HESST – High Energy Solar Spectroscopic Imager
MDS – Mission Demonstration Test Satellite
MEPSI – MEMS-based Picosat Inspector
MSG – Meteosat Second Generation
NOAA – National Ocean and Atmosphere Administration
NSS – New Skies Satellites
SPOT – Satellite Pour l'Observation de la Terre
TDRS – Tracking and Data Relay Satellite
USERS – Unmanned Space Experiment Recovery System
VEP – Vehicle Evaluation Payload
WEOSS – Whale Ecology Observation Satellite

В графе 5:

- Тан – Танзасима
CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (станция ВВС США Мыс Канаверал)
CSG – Centre Spatial Guayanaise (Гвианский космический центр)
ELA – Ensemble de Lancement Ariane
KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди)
LC – Launch Complex
SHAR – Sriharikota High Altitude Range
SLC – Space Launch Complex
VAFB – Vandenberg Air Force Base (авиабазы Ванденберг)

В графах 6а, 6б, 7а, 7б:

- ГПКС – Государственное предприятие «Космическая связь»
ЕКА – Европейское космическое агентство
ИКИ – Институт космических исследований
КВ – Космические войска
МО – Министерство обороны
РККЭ – Ракетно-космическая корпорация «Энергия»
CIT – Chiba Institute of Technology
CNES – Centre National des Etudes Spatiales
CNMS – China National Meteorology Service
CNTS – Centre National des Techniques Spatiales
CRCSS – Cooperative Research Center for Satellite Systems
DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency
DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
HTSTL – Hangtian-Tsinghua Satellite Technology Ltd.
IAI – Israel Aircraft Industries
ILS – International Launch Services
ISAS – Institute of Space and Astronautical Sciences
ISRO – Indian Space Research Organization
KACST – King Abdulaziz City of Space and Technology
LM – Lockheed Martin
LTS – Latin Trade Satellite S.A.
NASA – National Aeronautics and Space Agency
NASDA – National Space Development Agency
NOAA – National Ocean and Atmosphere Agency
OSC – Orbital Sciences Corp.
SES – Societe Europeenne des Satellites
TOI – TransOrbital Inc.
USA – United Space Alliance
USEF – Unmanned Space Experiments Free Flyer

В графе 8:

- АМС – Автоматическая межпланетная станция
ДЗЗ – Дистанционное зондирование Земли
МКС – Международная космическая станция
ПГ – Полезный груз
КК – Космический корабль
СПРН – Система предупреждения о ракетном нападении

Российские многоразовики

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Новости «Байкала»

21 февраля НПО «Молния» обнародовало новые планы изменения схемы проведения летных испытаний возвращаемого ускорителя «Байкал» для РН «Ангара». Как заявил главный конструктор НПО «Молния» Юрий Труфанов, летные испытания «Байкала» будут проходить по следующей схеме: нормальный самолетный взлет и полет на расстояние до 500 км от места старта, после этого – выключение двигателя, его последующее включение и «самолетный» полет к месту посадки. Таким образом, с момента включения двигателя на высоте фактически и начнутся летные испытания «Байкала». Ранее планировалось поднимать «Байкал» на высоту с помощью самолета-носителя типа ЗМ-Т или Ан-124 «Руслан», сбрасывать его на высоте, после чего включать двигатель РД-33 и совершать самолетную посадку. Новое решение заметно снизит затраты на горизонтальные летные испытания, что в существующих условиях финансирования весьма важно и делает более реальным их проведение в 2006 г.

К этому времени должны быть проведены первые испытания РН легкого класса «Ангара-1.1» и -1.2. Как ранее и планировалось, в этих первых пусках «Ангара» будет испытываться без возвращаемого блока «Байкал». После отработки запуска «Ангара» испытания продолжатся уже с использованием возвращаемого ускорителя «Байкал». Всего должно пройти примерно 10 испытательных полетов «Байкала» до его установки на РН «Ангара» и первого пуска в космос.

Кроме того, в соответствии с измененной программой летных испытаний «Байкала» принято решение об оснащении его вместо РД-33 другим, более мощным турбореактивным двигателем, например АЛ-31Ф.

По состоянию на февраль 2003 г. разработано 30% рабочей конструкторской документации на крыло и оперение возвращаемого ускорителя «Байкал». Сейчас продолжается разработка рабочей конструкторской документации по крылу, оперению и другим агрегатам. Экспериментальная отработка в трубах Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) подтвердила возможность обеспечения тепловых нагрузок на конструкцию ускорителя при увеличении скорости его входа в плотные слои атмосферы.

Юрий Труфанов пояснил, что на «Байкале» не предусмотрена теплозащита в виде керамических плиток, как на «Буране», так как скорость входа «Байкала» в атмосферу почти в 2,5 раза меньше, чем у «Бурана». Крыло «Байкала» выполнено из алюминиевого сплава, сохраняющего прочность до температуры 200°C. Широко применяются также титановые сплавы. Носовая и хвостовая части крыла и оперение работают в

области температур порядка 500°C, поэтому в их конструкции будут применены композиционные сплавы типа «углерод-углерод», как на «Буране», или специальные жаропрочные стали. Техническим заданием предусмотрено, что планер «Байкала» сможет совершать в перспективе до 100 полетов.

Напомним, что головным разработчиком комплекса «Ангара» является ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. РН «Ангара» создается в качестве универсального модульного средства вывода в космос полезной нагрузки. На ракетах-носителях тяжелого класса будут устанавливаться четыре ускорителя «Байкал», среднего класса – два, легкого класса – один. НПО «Молния» отвечает за разработку возвращаемой ступени «Байкал», проведение наземных и летных испытаний ускорителя, а также кооперационные поставки агрегатов, узлов и комплектующих. К кооперации разработчиков возможно подключение Московского машиностроительного производственного предприятия «Салют», которое как раз и предложило более экономичные воздушно-реактивные двигатели АЛ-31Ф. Планируется кооперации предусмотрено, что крыло «Байкала» должно изготавливаться на Воронежском авиазаводе, носовая, хвостовая части и межбачковый отсек – на Нижегородском авиазаводе «Сокол», шасси – на «Гидромаше».

Общая стоимость НИОКР по программе создания унифицированного возвращаемого ускорителя «Байкал» оценивается примерно в 130 млн \$. По расчетам экспертов, применение многоразового ускорителя «Байкал» на РН типа «Ангара» в 2–3 раза сократит расходы на вывод полезной нагрузки на орбиту. «Байкал» имеет стартовую массу 130,4 т, сухую – 17,8 т, его длина – 27,1 м, высота – 8,5 м, размах крыла – 17,1 м. Маршевый двигатель ускорителя обеспечивает тягу 196 тс.

Инвентаризация по «Бурану»

Правительство РФ поручило Росавиакосмосу совместно с другими федеральными органами завершить в I квартале 2003 г. инвентаризацию расходов и объемов незавершенного производства по созданию многоразовой космической системы «Энергия-Буран». Об этом сообщил департамент правительственной информации со ссылкой на постановление Правительства РФ №85 от 10 февраля 2003 г. «О мерах по реализации закона “О федеральном бюджете на 2003 г.”».

По итогам инвентаризации во II квартале текущего года в Правительство РФ будут представлены предложения о погашении затрат по незавершенному производству и реструктуризации выявленной кредиторской задолженности федерального бюджета перед предприятиями – изготовителями этой космической системы.

Подписан контракт на «Вегу»

И. Черный. «Новости космонавтики»

25 февраля ЕКА выдало контракт стоимостью 221 млн евро на окончание разработки легкой европейской РН Vega компании ELV SpA (СП, образованное фирмой FiatAvio и Итальянским космическим агентством ASI).

Другой контракт стоимостью 40 млн евро фирме FiatAvio выдало Французское космическое агентство CNES от имени ЕКА. В нем предусмотрена разработка экспериментального твердотопливного двигателя P80FW массой 80 т, предназначенного для демонстрации технологии изготовления корпуса из композиционных материалов*. Двигатель P80FW будет использоваться на первой ступени ракеты



Vega; на второй и третьей ступени будут стоять итальянские РДТТ Zefiro 23 и Zefiro 9 соответственно; для управления всеми ступенями по крену и довыведения полезного груза (ПГ) на рабочую орбиту будет применяться жидкостный «Верхний управляющий модуль» AVUM (Attitude & Vernier Upper Module).

Первый квалификационный полет «Веги» намечен на середину 2006 г. Ракета будет запускаться консорциумом ArianeSpace с отставившимся стартового комплекса ELA1 Космического центра Куру во Французской Гвиане и сможет выводить ПГ массой 1500 кг на солнечно-синхронную орбиту. При ожидаемой частоте 3–4 пуска в год в космос будут доставляться европейские научные аппараты и спутники дистанционного зондирования Земли.

Программа Vega финансируется через ЕКА Италией (65%), Францией (12,43%), Бельгией (5,63%), Испанией (5%), Нидерландами (3,5%), Швейцарией (1,34%) и Швецией (0,8%). Программу P80FW поддерживает Италия (68,6%), Франция (45,1%), Бельгия (6,6%) и Нидерланды (2,7%). ЖРД для модуля AVUM должно предоставить НПО «Южное» (Днепропетровск, Украина).

По материалам сайта www.space-launchers.com

* Такая технология позже может быть использована для модернизации твердотопливных стартовых ускорителей РН Ariane 5.

Работы по РН «Союз-2»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

4 февраля заместитель руководителя Росавиакосмоса Георгий Полищук, сопровождавший в рабочей поездке по Уралу секретаря Совета Безопасности РФ Владимира Рушайло, заявил на пресс-конференции в Екатеринбурге, что в связи с катастрофой американского шаттла «Колумбия» Росавиакосмос пока не получал от США предложений по увеличению объемов участия России в программе МКС, но уже начал работу по ускорению производства КК «Союз» и «Прогресс», а также РН для них.

Эта тема обсуждалась на встрече В.Рушайло с руководством екатеринбургского Научно-производственного объединения автоматики (НПОА), занимающегося разработкой систем управления (СУ).

«Оптимальным является цикл [производства] в 1,5–2 года, – сообщил Г.Полищук. – Однако мы работаем над его сокращением...»

По мнению заместителя главы Росавиакосмоса, возможно, в программе МКС произойдет перераспределение удельного веса в сторону России. Но уже сейчас стратегия космических держав «должна быть направлена на сохранение и поддержание станции. На минимально необходимом уровне мы обладаем таким потенциалом, – сказал он, – но без шаттлов МКС будет тяжело».

Тем не менее Г.Полищук убежден в том, что Россия и США смогут найти оптимальный выход из сложившейся ситуации.

Так, самарские ракетостроители готовы увеличить выпуск РН 11А511У («Союз-У»), заявил в тот же день генеральный директор самарского ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Дми-

трий Козлов. По его словам, Центр имеет необходимые резервы, которые позволяют это сделать.

На двухсменную работу перешли цеха Воронежского механического завода (ВМЗ). 5 февраля генеральный директор предприятия Анатолий Часовских сообщил, что началась подготовка к увеличению выпуска ЖРД третьей ступени РН «Союз-У», призванных обеспечить работу МКС. В сложившейся ситуации, когда после катастрофы «Колумбии» NASA объявило о прекращении на длительное время полетов космических челноков, российские «Союзы» возьмут на себя основную нагрузку по снабжению и смене экипажей МКС, считает А.Часовских. Увеличение числа запусков российских ракет необходимо, чтобы трагедия не повлияла на выполнение программы МКС, отметил он. Проблем с наращиванием выпуска двигателей для «Союзов» на ВМЗ не будет, уверен гендиректор. Сразу после поступления заказа, а в таком шаге, по его мнению, уже нет сомнений, предприятие немедленно приступит к изготовлению ЖРД для нескольких носителей.

6 февраля заместитель генерального директора НПОА Лев Бельский сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС, что «[летные] испытания новейшей перспективной РН «Союз-2» («Русь») пройдут не ранее 2004 г.»*. В первом же полете на орбиту будет выведен полезный груз. Сейчас НПОА в тесном сотрудничестве с самарским ГНПРКЦ «ЦСКБ-Про-

** Хотя руководство ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» приводило другие сроки, следует помнить, что в связи с отсутствием финансирования воронежское КБ химавтоматики временно приостановило разработку одного из основных элементов нового носителя – двигателя РД-0124 для его третьей ступени.*

гресс» завершает наземную отработку бортовой СУ для этой ракеты. «Бортовые СУ «Союз», используемые более 30 лет, безнадежно устарели, – рассказал Л.Бельский. – Мы создаем легкий, компактный, способный надежно работать в самых сложных условиях эксплуатации «мозг» будущей ракеты».

В отличие от своего знаменитого предшественника, «Союз-2» сможет вывести на орбиту ПГ массой не 7 т, а 8,5 т. Этот носитель будет применяться не только в Федеральной космической программе РФ, но и при коммерческих пусках. Так, этот перспективный недорогой российский носитель среднего класса задолго до первого старта вызвал интерес у специалистов ЕКА. Именно одна из его модификаций будет применяться для выведения на орбиту коммерческих спутников с нового стартового комплекса, возводимого на европейском экваториальном космодроме Куру во Французской Гвиане.

По материалам ИТАР-ТАСС

НПОА разрабатывает и изготавливает СУ для носителей тяжелого, среднего и легкого классов, доразгонных ступеней, орбитальных блоков и спускаемых аппаратов. Ранее совместно с различными КБ специалисты НПОА разрабатывали СУ ракетно-космических систем «Прибой», «Рикша» и «Единство» (Unity) для запуска научных и коммерческих спутников. По заказу Берлинского университета в 1998 г. из подводного положения был успешно осуществлен запуск РН «Штиль», которая вывела на орбиту аппарат TubSat-H для наблюдения за миграциями животных в полярных районах.

Новая ракета для системы ПРО

И.Черный. «Новости космонавтики»

6 февраля корпорация Orbital Sciences (OSC) выполнила первое летно-конструкторское испытание (ЛКИ) новой ракеты Taurus Lite, разработанной по контракту с компанией Boeing для Американского агентства противоракетной обороны MDA (U.S. Missile Defense Agency). Как сообщают разработчики, ракетный ускоритель OBV (Orbital Boost Vehicle) корпорации OSC, предназначенный для выведения на траекторию «экзоатмосферного перехватчика», уничтожающего боеголовки баллистических ракет противника на среднем участке траектории, является одним из главных элементов американской системы ПРО наземного базирования GMD (Ground-based Midcourse Defense). В первом полете ракета, запущенная с авиабазы ВВС Ванденберг в Калифорнии, вышла на траекторию свободного полета над Тихим океаном, достигнув высоты примерно 1800 км и дальности 5600 км. Перехват в этом ЛКИ запланирован не был. В программе испытаний – еще восемь полетов.

Корпорация OSC получила контракт на разработку «Альтернативного ракетного ус-

корителя» ABV (Alternate Boost Vehicle) в марте 2002 г. Кроме девяти ЛКИ, этот контракт включает поставку пяти ракет для испытаний в составе системы GMD в Форт-Грилли (Fort Greely) на Аляске.

Taurus Lite – трехступенчатая ракета, составленная из РДТТ Orion 50SXLG (первая ступень), Orion 50XL (вторая ступень) и Orion 38 (третья ступень). Все двигатели обеспечены фирмой Thiokol Propulsion корпорации Alliant Techsystems. Orion 50SXLG – удлиненный вариант РДТТ Orion 50SXL, используемого как первая ступень крылатой ракеты-носителя воздушного запуска (КРН) Pegasus XL или вторая ступень РН наземного базирования Taurus. Двигатель оснащен новой гидравлической системой управления вектором тяги, разработанной отделением двигательных систем фирмы Honeywell. Orion 50 и 38 – вторые и третьи ступени КРН Pegasus (соответственно, третьи и четвертые ступени РН Taurus и Minotaur).

Taurus Lite конкурирует с ускорителем, разработанным фирмой Boeing из имеющихся в наличии коммерчески доступных компонентов. Все наработки по ракете

Boeing'a были переданы компании Lockheed Martin Missiles & Space в марте 2002 г.

В случае осуществления всех предложенных опционов сумма контракта на разработку ABV может превысить 900 млн \$.

По материалам сайта www.space-launchers.com



Состояние и перспективы израильских ракет-носителей

И.Афанасьев, Л.Розенблюм.
«Новости космонавтики»

Израиль стал восьмой страной¹, построившей и запустившей спутник с помощью РН национальной разработки – 19 сентября 1988 г. трехступенчатая твердотопливная ракета Shavit («Метеор»), стартовавшая с авиабазы Пальмахим, вывела на околоземную орбиту экспериментальный КА Ofeq-1. Эксперты считают, что космический носитель Shavit создан на базе баллистической ракеты Jericho-2, способной нести ядерную боевую часть на дальность около 1500 км. Последняя, в свою очередь, была разработана с помощью французских специалистов на основе достаточно старой (уровня 1960-х гг.) ракеты MD-600 фирмы Daussault.

Интересна также точка зрения ряда иностранных наблюдателей, полагающих, что «Метеор» был разработан в рамках совместной израильско-южноафриканской программы Shavit/RSA-3 – об этом говорит по существу аналогичная конструкция обеих ракет (*НК* №9, 1999, с.59). Однако носитель RSA-3 совершил всего три полета – все по баллистической траектории и уже после первого запуска Shavit (см. таблицу на с.35). Впрочем, официальные лица, отвечающие за космическую программу в Израиле, воздерживаются от комментариев о «корнях» национального носителя.

РН Shavit создана на предприятии MALAM концерна «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries, Ltd., IAI). Две нижние ступени ракеты оснащены РДТТ производства предприятия Givon концерна «Таасия цваит» (Israel Military Industries, Ltd., IMI), верхняя разработана концерном RAFAEL.

Важно отметить тот факт, что для достижения неплохих характеристик (при стартовой массе чуть больше 22 т носитель способен доставить КА массой около 160 кг на орбиту высотой 250×1200 км с очень высоким наклоном – 142.9°) израильские ракетчики разработали всего два типоразмера РДТТ – для нижних (первой и второй) и верхней ступеней.

Двигатели первой и второй ступеней практически аналогичны (отличаются только степенью расширения сопла и формой внутреннего канала топливной шашки) и имеют мотанный графито-эпоксидный корпус с неподвижным соплом. Степень расширения сопла РДТТ первой ступени – 9, общая длина – 5.25 м, максимальный диаметр – 1.352 м, масса топливного заряда – 9.1 т. Средняя тяга двигателя в вакууме – 62.2 тс (610 кН), время работы – 43 сек.

Управление полетом осуществляется с помощью четырех газовых рулей, располо-

женных на срезе сопла (сбрасываются после участка вертикального подъема), а также четырех поворотных аэродинамических стабилизаторов.

Разделение ступеней – горячее, т.е. вторая ступень включается в момент окончания работы первой.

Вторая ступень РН имеет сопло в высотном исполнении (степень расширения 23.4). Полная длина ступени – 5.676 м, диаметр корпуса 1.352 м, масса топливного заряда – 9.1 т. Средняя тяга РДТТ в вакууме – 57.5 тс (564 кН), время работы – 52 сек.

Управление полетом по каналам рысканья и курса – впрыск жидкости (перхлорат стронция) в закритическую часть сопла, по крену – ЖРД на гидразине.

Третья ступень изготовлена фирмой RAFAEL, носит обозначение AUS-51* Marble и представляет собой сферический РДТТ общей длиной 2.13 м и диаметром титанового корпуса 1.3 м. Сопло двигателя (степень расширения – 60) изготовлено из композиционного материала. Масса РДТТ – 2007 кг (1895 кг – топливо), средняя тяга – 5.61–6.05 тс (55–59.33 кН), время работы – 92.5 сек.

Для подготовки и запуска РН Shavit используется компактный набор оборудования, смонтированный в колесных прицепах, которое в сочетании с мобильной пусковой установкой (полагают, что она заимствована от БРСД Jericho-2) и высокими характеристиками самой ракеты позволяет, независимо от географического положения точки старта, провести полную проверку и запуск РН фактически в любом месте земного шара.

При запуске две первые ступени обеспечивают выход на высоту ~110 км. С этой точки ракета в процессе свободного полета доходит до высоты ~250 км. Здесь сбрасывается головной обтекатель и производится закрутка верхней сборки (система управления, третья ступень и ПГ), после чего включается РДТТ ступени, который сообщает спутнику горизонтальную скорость, необходимую для

выхода на околоземную орбиту. В конце работы двигателя третьей ступени КА на высоте ~250 км отделяется и с помощью собственных микро-ЖРД выходит на переходную, а затем, если надо, на заданную орбиту.

Израильский бюллетень «Биаф» подтвердил предположения, ранее высказанные иностранными наблюдателями, о том, что спутник Ofeq-5 был запущен 28 мая 2002 г. с помощью усовершенствованного варианта РН Shavit, обозначенного как LK-A.

Как и исходный носитель, ракета имеет три ступени и предназначена для выведения КА массой до 350 кг на эллиптическую полярную орбиту высотой 240×600 км. Ее длина несколько больше, чем у базовой РН Shavit – LK-A имеет более мощный двигатель первой ступени.

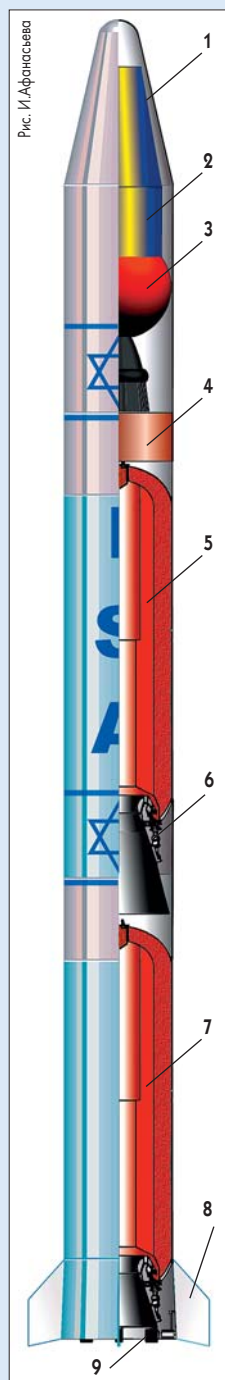
В настоящее время Израиль работает над созданием модифицированной РН Shavit следующего поколения. Модель, обозначенная как LK-1, кроме двигателя первой

ступени повышенной тяги, будет оснащена усовершенствованной третьей ступенью, оснащенной системой управления вектором тяги путем впрыска перхлората стронция в закритическую часть сопла РДТТ, и дополнена новой четвертой ступенью с ЖРД. Ракета сможет выводить ПГ массой до 350 кг на круговую полярную орбиту высотой 700 км, а также вместо одного большого спутника одновременно запускать три малых.

На авиасалоне Le Bourget-2002 директор Израильского космического агентства (Israel Space Agency, ISA) Ави Хар-Эвен (Avi Har-Even) сообщил некоторые детали программ разработки новых израильских РН. По его словам, на предприятии MALAM изучается возможность создания еще более мощного четырехступенчатого образца, обозначенного как LK-2. Он будет создан на базе предыдущего носителя LK-1, вторую ступень которого планируется оснастить РДТТ повышенной тяги. Ракета сможет выводить либо один большой КА, либо четыре малых спутника общей массой до 800 кг на круговую полярную орбиту высотой 700 км. LK-1 и LK-2 могут быть готовы в течение 2–3 лет³.

Также изучается возможность создания ракеты с воздушным стартом ALV (Air-Launch Vehicle), в которой будут использованы вторая, третья и четвертая ступени от LK-1. Ее запуск может выполняться с борта транспортного самолета C-130 Hercules (подробно о проектах израильских носителей воздушного старта см. *НК* №12, 2002, с.64 и *НК* №7, 2002, с.32).

Концерн «Таасия авирит» уже несколько лет пытается занять мес-



Трехступенчатая твердотопливная РН Shavit: 1 – сбрасываемый головной обтекатель; 2 – ПГ; 3 – сферический РДТТ AUS-51 Marble третьей ступени; 4 – система управления; 5 – РДТТ второй ступени; 6 – агрегаты системы управления вектором тяги; 7 – РДТТ первой ступени; 8 – аэродинамические рули; 9 – сбрасываемые газовые рули

¹ После СССР, США, Франции, Японии, КНР, Великобритании и Индии.

² Перспективная верхняя ступень (Advanced Upper Stage).

³ По неподтвержденным данным, с использованием технологий, полученных в рамках разработки таких носителей, Израиль может в кратчайшее время создать ракету Jericho-3 дальностью 4800 км.

Запуски ракет Jericho, Shavit, RSA-3 и Arrow

Дата запуска	Тип ракеты	Миссия	Место старта	Достигнутый апогей*, км	Заказчик запуска	Категория запуска
Май 1987 г.?	Jericho II	-	PALB	300?	IDF	Испытание
19 сентября 1988 г.	Shavit	Ofeq-1	PALB	-	ISA	Запуск спутника
Июнь 1989 г.	RSA-3	-	OTB	100?	Armsco	Испытание
6 июля 1989 г.	RSA-3	-	OTB	300?	Armsco	Испытание
14 октября 1989 г.	Jericho II	-	PALB	300?	Israel	Испытание
3 апреля 1990 г.	Shavit	Ofeq-2	PALB	-	ISA	Запуск спутника
9 августа 1990 г.	Arrow 1	-	PALB	0?	IAI	Испытание
19 ноября 1990 г.	RSA-3	-	OTB	300?	Armsco	Испытание
25 марта 1991 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
30 октября 1991 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
23 сентября 1992 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
28 февраля 1993 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
28 февраля 1993 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
14 июля 1993 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
14 октября 1993 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
14 октября 1993 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
Март 1994	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
12 июня 1994 г.	Arrow 1	-	PALB	20?	IAI	Испытание
15 сентября 1994 г.	Jericho III	Ofeq?	PALB	300?	ISA	Запуск спутника?
5 апреля 1995 г.	Shavit 1	Ofeq-3	PALB	-	ISA	Запуск спутника
20 августа 1996 г.	Arrow 1	-	PALB	80?	IAI	Поражение мишени
Август 1997 г.	Arrow 1	-	PALB	80?	IAI	Поражение мишени
22 января 1998 г.	Shavit 1	Ofeq-4	PALB	-	ISA	Запуск спутника
1 ноября 1999 г.	Arrow 1	-	PALB	80?	IAI	Поражение мишени
27 июня 2001 г.	Jericho II	-	PALB	100?	IDF	?
28 мая 2002 г.	Shavit 1	Ofeq-5	PALB	-	ISA	Запуск спутника

Таблица составлена по данным Дж.МакДауэлла

PALB – Авиабаз Пальмахим (Израиль); OTB – полигон Оверберг (ЮАР); ? – предположительно
* Подразумевается высшая точка траектории баллистического (суборбитального) полета.

то на международном рынке пусковых услуг в рамках программы Leolink (запуск небольших ПГ на низкую околоземную орбиту), используя перспективные образцы РН из семейства Shavit.

Ранее неудачей закончились попытки пробиться на рынок пусковых услуг как в сотрудничестве с компанией Coleman Research Corp., так и в кооперации с европейским концерном Astrium. Это произошло в результате невозможности урегулирования возникших противоречий в коммерческих интересах.

В 1990 г. IAI совместно с Delta Research Inc. (Хантсвилл, Алабама) предложили РН Shavit для запуска КА Meteor (NASA). Затем в 1994 г. в конкурсе на сверхлегкий носитель для американской космической программы он проиграл крылатой РН Pegasus фирмы Orbital Sciences Corporation. Не получившись с его помощью запускать и американский коммерческий возвращаемый КА COMET (Commercial Recoverable Spacecraft) массой до 800 кг на низкую околоземную орбиту.

Для того чтобы обойти американское законодательство, запрещающее выводить правительственные ПГ на иностранных носителях, предлагалось даже запускать некий вариант Shavit из Соединенных Штатов, причем разработчики соглашались даже на замену штатных нижних ступеней двигателями корпорации Atlantic Research (ARC).

Концерн RAFAEL в сотрудничестве с ARC с сентября 1992 г. предлагает верхнюю ступень РН Shavit (РДТТ AUS-51) для коммерческого использования на носителях иностранных государств.

Гораздо более перспективным (с точки зрения разработчиков) выглядело предложение концерна «Таасия авирит» – криогенная верхняя ступень СТМ (Cryogenic Transfer Module). Еще весной 1990 г. IAI сообщил о проведении стендовых испытаний кислородно-водородного ЖРД тягой 1 тс (10 кН) для этой ступени. Двигатель с давлением в камере сгорания 27 атм, соотношением компонентов 5:1 и расходом топлива 2.2 кг/с имел удельный импульс в вакууме 450 сек.

Время шло, и – как это обычно бывает, когда работа ведется без привязки изделия под конкретный носитель и ПГ, – в 1994 г. IAI отметил, что работа по теме СТМ закон-

Оригинальная форсуночная головка камеры сгорания с 42 коаксиальными элементами охлаждалась выпотеванием водорода через пористую огневую стенку. Общее время работы двигателя (2100 сек) позволяло надеяться, что спутник массой 2.1 т может быть за 10 дней переведен с промежуточной орбиты высотой 200 км и наклоном 28° на геостационарную орбиту путем нескольких включений ЖРД. Ступень массой 5220 кг (из них топливо – 4800 кг) могла быть использована, например, в сочетании... с РН «Союз» (!).

Разработчики уверяли, что ступень может быть «готова к применению» уже в конце 1992 г.

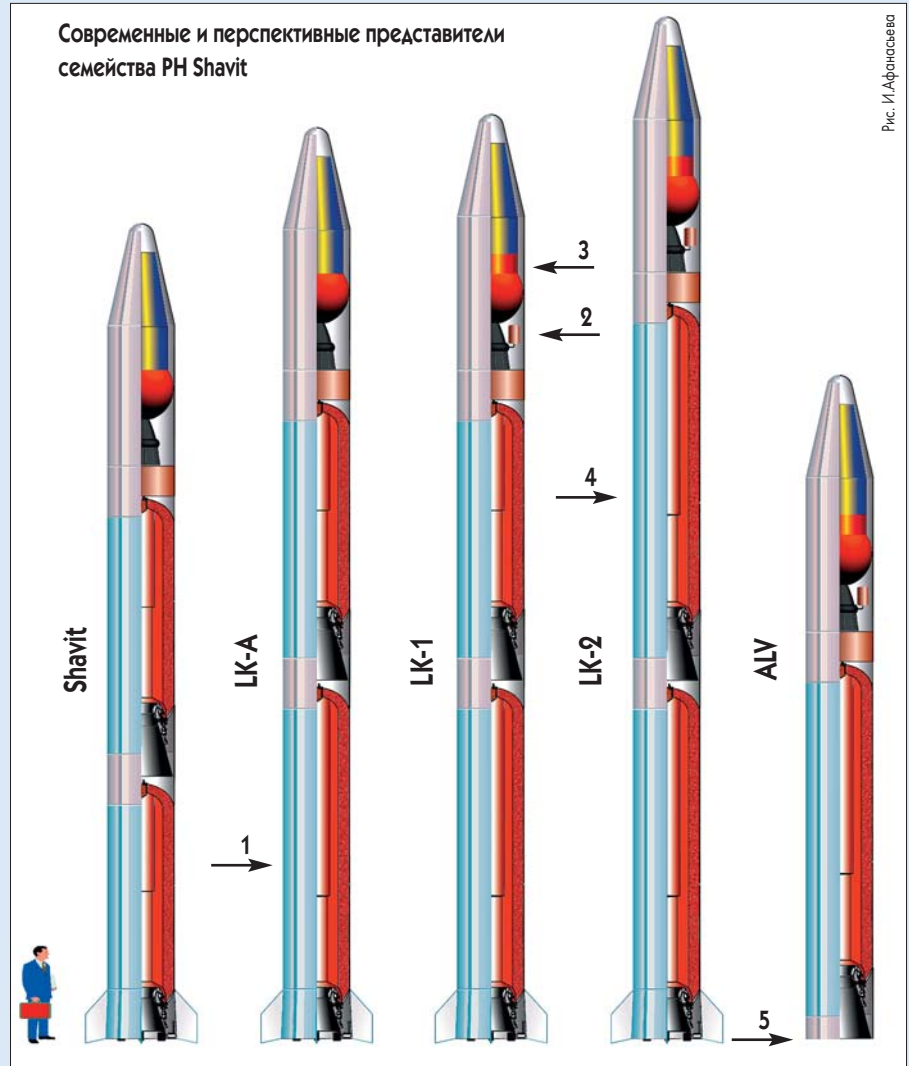
чилась, поскольку ступень так и не нашла потребителя...

Наряду с носителями Shavit, спутниками-шпионами и ракетами Jericho, Израиль совместно с США разработал противоракетную систему Arrow. Первые батареи этих противоракет уже развернуты на той же авиабазе Пальмахим, откуда запускались КА Ofeq.

Система Arrow предназначена для перехвата баллистических ракет малой и средней дальности на участке входа их боевых частей в атмосферу. Во время «Войны в Заливе» 1991 г. Ирак выпустил по Израилу 39 ракет Scud с обычными боеголовками. Для обороны израильских объектов США срочно развернули несколько батарей зенитных ракет Patriot, переделанных в противоракеты, но их эффективность оказалась весьма ограниченной. В этой связи Израиль сосредоточил свои усилия на разработке противоракеты нового поколения.

По данным бюллетеня «Биаф», сообщений агентства AP, AFP, интернет-сайтов Israel Aircraft Industry, www.spacedaily.com, www.scapewire.com, www.space-launcher.com, статьи «Israel's Ofeq 3 and the EROS Programme» в журнале JBIS, May/ June 2002, pp. 193-200 и материалов Jane's Space Directory, Thirteenth Edition (1997-98), pp. 252-254

Современные и перспективные представители семейства РН Shavit



1 – более мощный РДТТ на первой ступени; 2 – добавление системы управления вектором тяги на третьей ступени; 3 – новая жидкостная четвертая ступень; 4 – более мощный РДТТ на второй ступени; 5 – отсутствие первой ступени

Рис. И.Афанасьева

И. Черный. «Новости космонавтики»

1 февраля иранское Министерство почт, телеграфа и телефона отменило свое соглашение на сумму 125 млн \$ с российским «Авиаэкспортом», предусматривающее создание в НПО прикладной механики (НПО ПМ) геостационарного спутника связи Zohreh («Венера») и его запуск с помощью РН «Союз» в конце 2004 г. Отмена вызвана разночтениями между Министерством и иранским парламентом (Меджлис), который утверждал, что лучше заключить сделку непосредственно с НПО ПМ.

В космос – под знаменем Ислама И спутники, и ракеты к ним...²

Первые сообщения о возможности приобретения одной-двух «Венер» появились в 1986 г., хотя предварительные проекты создания спутниковой системы связи для Ирана рассматривались еще при шахском режиме в 1970-е годы. В 1992 г. был назначен основной подрядчик – фирма Alcatel Space и подписан контракт на 350 млн \$. За эти годы иранцам удалось найти изготовителя спутников с куда более скромными запросами. Но и эта цена, как видим, заказчику показалась слишком большой...

19 февраля иранское Министерство науки, исследований и технологии заключило с итальянской фирмой Carlo Gavazzi Space контракт на постройку и запуск на орбиту высотой 900 км иранского технологического спутника Mesbah, оснащенного системой дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и аппаратурой для передачи пакетных сообщений, разработанной в партнерстве с вышеупомянутым Министерством почт, телеграфа и телефона. Предполагается, что КА будет базироваться на малой спутниковой платформе Mita разработки Carlo Gavazzi.

Программа Mesbah с бюджетом в 10 млн \$ была начата в 1998 г. «от имени и по поручению» следующих иранских организаций: Исследовательского центра науки и технологии IROST (Iranian Research Center for Science and Technology), Центра ДЗЗ и Исследовательского центра связи ITRC (Iran Telecommunications Research Center). Перед этим Иран сообщал о соглашениях на предоставление пусковых услуг, достигнутых с Россией и Китаем; Mesbah мог быть запущен в качестве «попутного» ПГ на ракетах этих стран. Затем сообщалось, что все ранее достигнутые договоренности отменены...

Параллельно с заказами «на стороне» Иран в последнее время пытается разработать собственную спутниковую программу и даже создать РН для запуска аппаратов в космос, подчеркивая, что работы в этой области носят исключительно научную направленность (НК №10, 2000, с.46). Однако некоторые западные эксперты сомневаются в мирном характере иранских разработок. В этой связи читателям может быть интересна статья Барбары Опалл-Ром (Barbara Opall-Rome) из журнала Space News за 21 октября 2002 г., краткое изложение которой представлено далее.

3 октября 2002 г. бригадный генерал Ахмад Вахид (Ahmad Vahid), председатель Иранской организации аэрокосмической промышленности IAIO (Iranian Aerospace Industries Organization), дал интервью газете Al Hayah, выходящей в Лондоне на арабском языке. Вахид рассказал, что его страна разрабатывает спутник для «разведки и гражданского использования» и создает ракету-носитель для его запуска, а также отметил, что программа «выполняется с применением иранского опыта и собственных технологий».

По словам А.Вахида, «запуск спутника станет кульминацией проекта Shihab. В на-

стоящее время дальность ракеты Shihab-2 увеличена на 200 км... Уровень ее эффективности подводит к успеху в достижении околоземной орбиты. IAIO начала работу, чтобы достичь этой цели и разработать спутник малой массы... Вскоре ожидается первое испытание [РН]».

Space News не смог получить подтверждение высказываний А.Вахида – представитель Министерства иностранных дел в Тегеране, ответивший на телефонный звонок, сослался на то, что «рядом нет никого, кто мог бы прокомментировать это сообщение».

В сентябре 2002 г. на параде в Тегеране была показана ракета Shihab-2 дальностью 1300 км. Западные разведывательные источники называли ее Shihab-3 и ожидали, что вскоре Иран приступит к испытаниям модификации Shihab-4 дальностью 2000–2400 км.

«До статьи в [Al Hayah] мы полагали, что Shihab-2 создан на базе ракеты Scud дальностью 500–600 км... Сейчас понятно, что мы ошибались», – сообщил Space News представитель израильского Министерства обороны.

В интервью Al Hayah А.Вахид настаивал на том, что у Ирана нет планов разработки ракеты с дальностью более 1500 км, так как у страны нет целей за пределами Израиля: «Наша основная задача... состоит в том, чтобы поразить израильские цели, если Иран подвергнется удару израильских ракет», – сказал А.Вахид, добавив: – В западных СМИ против нас ведется тенденциозная кампания, будто бы мы пытаемся приобрести ракеты дальностью 12 тыс км для удара по Соединенным Штатам. Это неправда – американские территории не являются целью нашей оборонной стратегии».

Однако представитель израильских военных, специалист по противоракетной обороне, пожелавший сохранить свое инкогнито, отверг заявление А.Вахида о том, что Иран не заинтересован в разработке МБР: «Планы запуска в космос уже подразумевают создание МБР, поскольку носитель спутника практически не отличим от такой ракеты».

Кроме того, израильский эксперт настаивал, что ракета, упоминаемая в сообщении как РН будущего спутника-разведчика, не сможет вывести на орбиту КА, имеющий военную ценность: «Как бы она ни называлась – Shihab-2 или -3, – если ее дальность всего 1500 км, этого недостаточно, чтобы поднять

приемлемый спутник-шпион массой по крайней мере в четверть тонны. Для запуска такого КА необходим носитель со стартовой массой не менее 25 т, а это более чем вдвое тяжелее ракеты, которую называют Shihab-3».

Израильский специалист также высказал сомнение в возможностях Ирана разработать спутник-шпион, полезный в военном отношении, с использованием «местной» технологии. Он сказал, что Ирану необходимо будет воспользоваться поддержкой иностранных специалистов не только в создании РН, но и в производстве и сборке спутника: «Если это лишь аппарат с простым набором приборов и рудиментарным передатчиком, [Иран] сможет сделать его самостоятельно. Хотя определенно потребуется помощь извне для того, чтобы построить КА с высоким – скажем, 3–5 м – разрешением».

Через журналистов, близких к израильской разведке, работающей на этот регион, наличие спутниковой программы в Иране удалось подтвердить. Из телефонного интервью Space News с бывшим иранским военным, ушедшим в отставку и находящимся в оппозиции к нынешнему режиму Тегерана, стало ясно, что на космическую программу страны работает от 600 до 720 специалистов – инженеров и техников из Китая, России и Северной Кореи. Этот же источник сообщил, что работа выполняется на секретном объекте в 80–120 км севернее Тегерана. Специалисты КНДР делают доработку установок, российские инженеры – фотокамеру, а китайские – спутниковую платформу. «Иран надеется запустить спутник в 2003 г., но более реальная дата – где-то в 2004 г.», – сообщил этот источник.

Маурицио Гельман (Maucício Guelman), директор Института космических исследований им. Ашера в хайфском Технионе (Израильском техническом университете), ничего не знает о планах создания и запуска спутника в Иране, но в то же время, с технической точки зрения, у него нет причин сомневаться относительно возможности страны запустить КА в космос: «Им не нужен спутник с высоким разрешением массой 250 кг. Это может быть аппарат всего в 50 кг с простой камерой, который всего лишь докажет, на что они способны», – сказал Гельман. – Прежде всего надо определиться с тем, что намерен делать Иран. Если просто показать способность выполнить космический запуск, то, я полагаю, они в этом преуспеют. Если [с помощью такого КА] они захотят собрать ценные стратегические разведанные, им, вероятно, не повезет...»

По материалам сайта www.space-launchers.com и журнала Space News

☞ Как сообщил зам. генерального директора Росавиакосмоса А.Н.Кузнецов, на прошедших совещаниях все договорились, что программа «Ангара» ориентирована на РН тяжелого класса. У Министерства обороны (МО) есть нагрузка только для РН «Ангара» тяжелого класса. Поэтому более легкие РН «Ангара» будут создаваться только в том случае, если они будут необходимым этапом для достижения основной цели. Росавиакосмос вместе с МО участвует в финансировании создания РН «Ангара» тяжелого класса. Стартовый комплекс строится МО и финансируется через Космические войска. – И.М.

Южная Корея ищет пути сотрудничества с Россией



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

20 февраля объединенная делегация представителей южнокорейского Института аэрокосмических исследований KARI (Korean Aerospace Research Institute) и фирмы Hyundai Mobis посетила Российское авиационно-космическое агентство и ряд предприятий, обсудив возможности сотрудничества в области разработки ракетно-космических технологий. Предполагается, что к середине года будет достигнуто соглашение между Росавиакосмосом и Министерством науки и технологии MOST (Ministry of Science and Technology) Республики Корея о помощи в создании южнокорейской национальной ракеты-носителя KSLV-I (Korean Space Launch Vehicle).

До того как в конце 2005 г. состоится первый полет этой РН, специалисты KARI планируют провести летные испытания ее ключевых элементов. Первый полет прототипа основного блока состоялся 28 ноября 2002 г. В этот день в 14:52 по местному времени (05:52 UTC) с полигона Анхын в центральной провинции Чхунчхон-Намдо на западном побережье страны стартовала одноступенчатая зондирующая ракета KSR III (Korea Sounding Rocket) длиной 14 м, диаметром 1 м и массой 6 т. ЖРД тягой 12,5 тс с вытеснительной подачей кислородно-керосинового топлива проработал 53 сек; полная продолжительность полета составила 231 сек, высота – 42 км, дальность – 80 км и максимальная достигнутая скорость – 902 м/с.

На основе этого блока, имеющего, по некоторым сведениям, условное обозначение «Пегас» (Pegasus), южнокорейские ракетчи-

ки надеются построить трехступенчатую легкую РН, способную вывести на низкую околоземную орбиту спутник массой 100 кг. Для этого они планируют соединить в связку три блока (два боковых – первая ступень, центральный – вторая) и использовать в качестве третьей ступени РДТТ, созданный с учетом опыта разработки твердотопливных ракет KSR-I и KSR-II, запущенных в 1993 и 1997 гг.*

По мнению западных аналитиков, успешный полет KSR-III может стать препятствием для укрепления связей Южной Кореи с США, поскольку после первых запусков научных КА с помощью собственной ракеты сеульские военные планируют уже в 2006 г. вывести на орбиту военный спутник. Граничащие с Южной Кореей КНДР и Япония также встревожены. С точки зрения Северной Кореи, коммерческий

ракетный проект Сеула – часть более широкой военной программы разработки ракет и военных спутников. Для Японии же южнокорейская разработка – возможный конкурент собственной программы запуска спутников, а в долгосрочной перспективе – и вероятная угроза безопасности Токио.

16 декабря представитель MOST Ли Чхан Юн сообщил западным журналистам, что Республика Корея предполагает запустить два научных спутника в 2003 и 2004 гг. с помощью российских РН. Он признал, что обращение Сеула к помощи Росавиакосмоса стало «вынужденной мерой».

По его словам, южнокорейские спутники массой в 800 и 120 кг были созданы с использованием новейших американских технологий. Запуск одного из них – КА Kompsat 2 планировалось осуществить в 2004 г. с помощью китайской ракеты CZ-2С, но США выступили против запуска КА на борту носителей КНР или Индии, проявив беспокойство в связи с возможной утечкой информации, поскольку космические программы этих стран «менее развиты, чем американская или российская». «Соединенные Штаты стремятся защитить свои технологии», – уточнил он, признав также, что Сеул обратился к услугам третьих стран для запуска своих спутников, когда оказалось, что Вашингтон потребовал за это «слишком высокую цену». Сейчас KARI обсуждает возможность запуска этого КА на российских носителях «Космос» или «Рокот».

К настоящему времени Республике Корея с иностранной помощью удалось запустить четыре КА, три из которых – спутники связи.

Международный тендер на постройку спутника связи двойного назначения

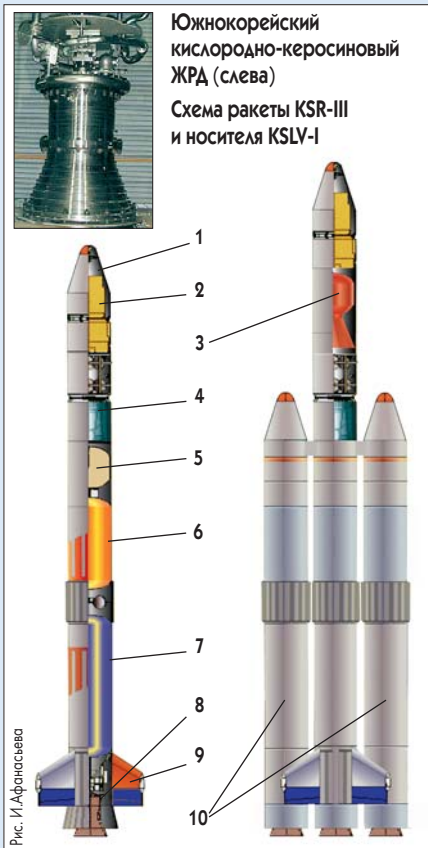
11 октября компания Korea Telecom, участвовавшая в создании и запуске трех спутников начиная с 1995 г. – Koreasat 1, -2 и -3, сообщила, что следующий КА, дата запуска которого пока не назначена, будет называться Koreasat 5. Гван-Цзю Сео (Gwang-Ju Seo), вице-президент спутниковой бизнес-группы в Korea Telecom, сказал, что компания избегит промежуточного обозначения спутника «в соответствии с культурными традициями». В Корее число «4» обозначает смерть.

Это не первый случай подобного решения. GE Americom, например, перешел от GE 12 сразу к GE 14, чтобы избежать использования числа «13», которое американцы считают несчастливым.

Koreasat 5, условия которого были представлены фирмой KT Corporation (прежде известная как Korea Telecom) и корейским Агентством оборонных разработок ADD (Agency for Defense Development), выиграла компания Alcatel Space, о чем было торжественно объявлено 19 декабря.

Alcatel Space обеспечит создание и многоцелевого спутника, и системы наземного управления. Базирующийся на платформе нового поколения Spacebus 4000, Koreasat 5 оснащен современной широкополосной полезной нагрузкой, разработанной в рамках программы Syracuse III.

По материалам ИТАР-ТАСС, RBC News, Lenta.Ru, Associated Press, сайта www.space-launcher.com и проспекта института KARI по ракете KSR-III



1 – головной обтекатель; 2 – полезный груз; 3 – РДТТ третьей ступени; 4 – система управления; 5 – баллон с гелием системы вытеснения основных компонентов топлива; 6 – бак горючего (керосин); 7 – бак окислителя (жидкий кислород); 8 – ЖРД, установленный в карданном подвесе; 9 – аэродинамические стабилизаторы; 10 – боковые ускорители

* Другие подробности о космической программе Южной Кореи см. в НК №1, 2003, с.26 и №7, 2001, с.48-49.

На снимке в заголовке: Старт зондирующей ракеты KSR-III

Российская группировка геостационарных спутников связи

Состояние и перспективы

А.Копик. «Новости космонавтики»

Любая радиосвязь, в т.ч. спутниковая, является стратегическим ресурсом государства. Состояние коммуникационных систем влияет на экономику, политику и общественные процессы как внутри любой страны, так и за ее пределами, а информационная развитость государства в целом во многом определяет его могущество на мировой арене.

В конце 1990-х годов вследствие экономического кризиса для России существовала реальная угроза полной или частичной утери орбитально-частотного ресурса, или, иными словами, национальной спутниковой связи. За Россией было закреплено 13 орбитальных позиций для гражданских спутников фиксированной связи, каждая из которых располагала частотным спектром, обеспечивающим работу 52 стволов связи. 19 ноября 2000 г. истек срок постановки на орбиту российских спутников с заявленными техническими позициями, а это означало, что при отсутствии спутников в этих точках наше государство теряло все права на заявленный национальный орбитально-частотный ресурс, который мог перейти к другим странам.

В 1999 г. в федеральной системе спутниковой связи использовалась орбитальная группировка из семи спутников «Горизонт» разработки 1970-х годов, многие из которых были «за ресурсом», двух спутников «Экспресс» и одного спутника «Экран-М». В системе действовало всего 73 транспондера, при этом полностью могло быть задействовано только 58% пропускной способности. Кроме того, на систему накладывалось дополнительное ограничение из-за значительной нестабильности положения более половины спутников, наклонения орбит которых доходило до 10°.

К тому времени технический уровень находящихся в эксплуатации российских КА связи существенно усту-

пал зарубежным спутникам, как по сроку активного существования, так и по количеству транспондеров. Срок активного существования российских геостационарных аппаратов, например, составлял всего 5–7 лет, а большинства зарубежных – до 15 лет. На действующих КА отечественного производства располагалось 8–12 транспондеров, у зарубежных – 30 и более.

22 апреля 1999 г. в Государственной Думе состоялась парламентские слушания по вопросу «О состоянии и перспективах развития спутниковых систем связи в Российской Федерации». На них был поднят вопрос об угрозе утери собственной геостационарной связи. По итогам слушаний участниками был подготовлен ряд рекомендаций Президенту, Правительству, Госдуме и Совету Федерации.

1 февраля 2000 г. постановлением Правительства №87 была одобрена «Программа экстренных мер по государственной поддержке сохранения, восполнения и развития российских спутниковых систем связи и вещания государственного назначения», а 30 марта 2000 г. постановлением Правительства №288 была утверждена Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг., одной из задач которой является обеспечение потребностей страны в новейших услугах глобальной связи и спутникового вещания, включая связь с подвижными объектами.

Реализация Программы обеспечит удовлетворение потребностей в следующих системах:

- в сетях связи и распределительном телерадиовещании, увеличении пропускной способности магистральных, внутризональных, местных, корпоративных, ведомственных сетей связи до 50 тыс телефонных каналов и увеличении емкости сетей распределительного телерадиовещания до 75–80 программ телевизионного вещания, что наряду с использованием методов цифрового уплотнения телевизионных каналов в стволе обеспечит повсеместно эфирную передачу 5–7 государственных, региональных, коммерческих программ телерадиовещания;
- в непосредственном телевидении на малогабаритные приемные устройства (60–80 стволов непосредственного телевизионного вещания);
- в подвижной связи (5000–7000 каналов) с сухопутными, морскими и воздушными абонентами с использованием возимых терминалов, отвечающих современным требованиям по видам, качеству и объему услуг связи, а также требованиям международных стандартов систем «Инмарсат» и «Продат», в связи с подвижными объектами в Северном полушарии;
- в персональной глобальной спутниковой связи с использованием абонентских

терминалов типа «трубка в руке» в интересах абонентов социально-экономической и оборонной сферы (0,6–1 млн абонентов).

Предусматривается и увеличение доли отечественных разработок в составе оборудования космических аппаратов до 90% в платформах и до 75% в бортовых ретрансляторах.

Попробуем разобраться, какова же ситуация с отечественной системой спутниковой связи в настоящий момент и каковы ее перспективы в обозримом будущем.

Таблица 1. Группировка российских геостационарных спутников связи

КА	Дата запуска	Точка стояния
Горизонт №36Л	02.04.1992	140° в.д.
Горизонт №37Л	15.07.1992	14° з.д.
Горизонт №40Л	28.10.1993	96,5° в.д.
Горизонт №43Л	25.01.1996	103° в.д.
Горизонт №44Л	25.05.1996	53° в.д.
Волну-1	22.11.1998	56° в.д.
Экспресс-А №2 (Экспресс-6А)	12.03.2000	80° в.д.
Ямал-100	06.09.1999	90° в.д.
Горизонт №45Л	06.06.2000	145° в.д.
Экспресс-А №3 (Экспресс-3А)	24.06.2000	11° з.д.
Экран-М	07.04.2001	99° в.д.
Экспресс-А1R	10.06.2002	40° в.д.

В период с 2000 г. было осуществлено пять пусков гражданских геостационарных спутников связи производства НПО ПМ: «Экспресс-А2», «Экспресс-А3», «Горизонт» №45Л, «Экран-М» №18 и «Экспресс-А1R» («Экспресс-А» №4). То есть к настоящему

Таблица 2. График запуска спутников

КА	Дата запуска	Точка стояния
Ямал-200	середина 2003	90° в.д.
Ямал-200	середина 2003	49° в.д.
Экспресс-АМ22	декабрь 2003	53° в.д.
Экспресс-АМ1	апрель 2004	40° в.д.
Экспресс-АМ11	июнь 2004	96,5° в.д.
Экспресс-АМ2	октябрь 2004	80° в.д.
Экспресс-АМ3	январь 2005	140° в.д.

времени в российской группировке спутников связи работают 12 КА, из которых 10 аппаратов принадлежат ФГУП «Космическая связь», один КА («Ямал-100») принадлежит ОАО «Газком» (см. статью «Ямал-100» – 3 года на орбите», НК №11, 2002, с.44-45) и один КА («Волну-1») – ЗАО «Бонум-1» (табл.1).

В соответствии с Федеральной космической программой до 2005 г. (включительно) должно быть запущено еще девять спутников связи: пять спутников серии «Экспресс-АМ» (ФГУП «Космическая связь») и четыре аппарата «Ямал-200» (ОАО «Газком») (табл.2). Пуски первой пары «Ямал-200» и первого КА «Экспресс-АМ22» запланированы уже на этот год, середину и конец года соответственно. После реализации программы число активных стволов связи в российской спутниковой группировке должно увеличиться с 80 до 275, эквивалентных стволам с полосой пропускания 36 МГц. У ОАО «Газком» количество ретрансляторов должно увеличиться с 10 до минимум 43 при введении в эксплуатацию первой пары КА «Ямал-200», количество транспондеров на второй паре аппаратов пока не заявлено. Вторую пару «Ямал-200» ОАО «Газком» рассчитывает запустить в 2005 г. в точки стояния 81,75° и





163.5° в.д. Возможно, что еще в этот период будет запущен малый связной КА «Диалог-Э», создаваемый ГКНПЦ им. М.В.Хруничева.

Срок окупаемости Программы развития национальной системы спутниковой связи оценивается в 5,5 лет. За это время должны будут возвращены привлеченные средства и, кроме того, получены некоторые средства на разработку новых спутников. Но главным итогом реализации Программы станет сохранение за Россией выделенного ей орбитально-частотного ресурса.

Аппараты серии «Экспресс-АМ» должны стать основой российской группировки спутников связи. Стоит отметить, что их появление – довольно существенный шаг в развитии отечественной спутниковой связи. Базовой для этой серии КА стала платформа спутника SESat, созданного НПО ПМ по заказу европейской организации Eutelsat.

Платформа «Экспресс-АМ» обеспечивает технический ресурс до 12 лет, при этом на полезную нагрузку выделяется мощность СЭП 4,2 кВт и масса до 590 кг. Эти параметры позволили существенно увеличить количество активных транспондеров. Новые спутники по своим энергетическим характеристикам будут примерно того же порядка, что и спутники непосредственного телевидения; это позволит использовать абонентские приемо-передающие терминалы с диаметром антенны от 0,6 до 1,2 м (в настоящее время в российской спутниковой группировке есть только один спут-

ник непосредственного телевидения Ku-диапазона – «Вопит-1»). Высокий технический ресурс спутников во многом обеспечивается за счет использования в ПН такой же элементной базы, что и в западных связных спутниках. Ретрансляционная аппаратура для КА «Экспресс-АМ1», «Экспресс-АМ2» и «Экспресс-АМ3» поставляется японской компанией NEC, а для «Экспресс-АМ11» и «Экспресс-АМ22» – европейской Alcatel Space. Для обеспечения безотказной работы ПН введена избыточность и скользящее резервирование активных приборов приемо-передающих стволов.

При достаточно большом числе спутников в группировке также возможно системное резервирование. При выходе из строя одного из КА группировки его загрузка будет переведена на аппарат, который находится в соседней орбитальной позиции. Однако для большой связной спутниковой системы неплохо иметь резервный КА, который можно перемещать по орбите и при необходимости оперативно заменять им выходящие из

строя аппараты. Таким спутником может быть «Диалог-Э», создаваемый ГКНПЦ им. М.В.Хруничева



совместно с ФГУП «Космическая связь» на основании Соглашения между предприятиями от 12 ноября 2001 г. Этот аппарат базируется на унифицированной платформе для малых КА «Яхта». Вывод спутника на геостационар ГКНПЦ им. М.В.Хруничева планирует осуществить какой-либо из своих новых РН легкого класса – «Рокот» или «Ангара-1».

Современный российский рынок спутниковой связи оценивается примерно в 150 млн \$ в год. Это гораздо меньше того, что смогут потенциально обеспечить мощности, которые планируется развернуть до 2005 г. То есть видно, что планируется реализация какого-то количества стволков на внешнем рынке.

Сегодня уже несколько космических предприятий стремятся создать собственный спутник связи легкого класса (а иногда и несколько его модификаций), а затем предлагать его операторам вместе с запуском на своем же носителе (или на любом носителе легко-го класса).

Кроме вышеперечисленных проектов, по контракту с Росавиакосмосом с привлечением внебюджетных источников финансирования НПО ПМ разрабатывает платформу для геостационарных спутников среднего класса «Экспресс-1000».

Масса таких КА на орбите будет не более 1000 кг. Помимо этого, с привлечением внебюджетного финансирования разрабатывается и платформа «Экспресс-2000». На ее основе планируется реализовать проекты «Экспресс-АМ33» и «Садко».

Созданием своей легкой универсальной спутниковой платформы, в т.ч. и в «связном» исполнении, занимается НПО машиностроения. Разработка КА ведется Объединением также под «свою» ракету (РН «Стрела»).

Приключения АМС-9

Пока еще не в небе, а на земле

И.Черный. «Новости космонавтики»

8 февраля компания SES Americom сообщила, что ее спутник АМС-9 будет запущен на РН «Протон-К» с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М», а не ДМЗ, как планировалось первоначально. После аварии последнего 26 ноября 2002 г. (НК №1, 2003, с.50-53), которая привела к потере спутника Astra 1K, запуск АМС-9 был отложен с 10 февраля на апрель.

Согласно предварительно опубликованному плану предполагалось, что запуск АМС-9 станет последним полетом РН «Протон-К» с РБ ДМЗ, проведенным компанией International Launch Services (ILS). Верхняя ступень «Бриз-М», разработанная для применения с модернизированным вариантом «Протон-М», уже совершила полеты на «Протоне-К» 5 июля 1999 г. (авария но-

сителя) и 6 июня 2000 г. (успех). ДМЗ – коммерческий вариант блока ДМ-2М (11С861), с помощью которого 25 декабря 2002 г. на орбиту выведены три спутника Глобальной навигационной системы «Глонасс», получившие наименование «Космос-2394», -2395 и -2396 (НК №2, 2003, с.40-41).

Однако 14 февраля фирмы SES Americom и ILS подтвердили, что носитель для запуска спутника АМС-9 ими все еще не определен. Вопреки объявлению ГКНПЦ имени М.В.Хруничева о том, что в конце марта построенный фирмой Alcatel спутник связи будет выведен на орбиту ракетой «Протон-К» с РБ «Бриз-М», имелись сообщения, что SES Americom всерьез рассматривала вариант переноса запуска КА массой 4100 кг на носитель Atlas V

компании Lockheed Martin. Такое решение задержало бы запуск, по меньшей мере, до мая. Кроме того, поставка АМС-9 могла быть отложена для дальнейших проверок спутника, поскольку другой КА на базе платформы Spacebus 3000 фирмы Alcatel – Thaicom 3 – пострадал от отказа на орбите солнечных батарей.

20 февраля компания SES Global сообщила, что в 2003 г. планирует заказать три спутника связи: два – Astra 1L и -1M – для отделения SES Astra, причем один из них заменит Astra 1K, потерянный 26 ноября 2002 г. во время неудачного пуска РН «Протон-К/ДМЗ», и третий – для SES Americom, с возможностью работы в диапазоне Ku, чтобы оказывать услуги непосредственного телевидения на домашние телевизоры. Компания SES Global получила страховые выплаты в сумме 275 млн \$ за полную потерю Astra 1K и 57 млн \$ за частичную потерю Astra 1G.

По материалам сайта www.space-launchers.com

Pioneer и Galileo ушли на пенсию

В конце февраля в дальнем космосе произошло два хотя и ожидаемых, но печальных события. 28 февраля была завершена регулярная работа со станцией Galileo, более 7 лет проработавшей на орбите спутника Юпитера. А тремя днями раньше, 25 февраля, было объявлено о прекращении попыток восстановить связь со станцией Pioneer 10 – первым земным аппаратом, направленным в полет к Юпитеру более 30 лет назад.

Galileo

А.Копик, И.Лисов.

«Новости космонавтики»



Запущен	– 18 октября 1989 г.
Вышел на орбиту спутника Юпитера	– 7 декабря 1995 г.
Завершил работу	– 28 февраля 2003 г.
Упадет в Юпитер	– 21 сентября 2003 г.

28 февраля с борта американской АМС Galileo были приняты последние научные данные, а на борт заложена программа автономного полета станции до момента входа в атмосферу Юпитера. 14-летняя история полета в сущности завершена. На оставшиеся 7 месяцев запланированы только короткие контрольные сеансы связи раз в неделю, чтобы считать служебную телеметрию и убедиться, что траектория полета не отклоняется от расчетной. И лишь 21 сентября, в день своей гибели, станция должна «ожить» на несколько часов и передать в реальном масштабе времени информацию об электромагнитной и пылевой обстановке вблизи Юпитера.

Когда мы описывали в *НК* №1, 2003 последнюю работу Galileo по Амальтее, завершение работы со станцией планировалось на середину января. Но закончить к этому моменту прием данных с борта не удалось: старая-старая станция в очередной раз показала, что годы жизни рядом с Юпитером не проходят даром.

8 ноября 2002 г. при попытке подать ленту бортового записывающего устройства – на которое до момента пролета Амальтеи и около 17 минут после него писались научные данные – она не сдвинулась с места. «Залипание» ленты возникало и ранее (*НК* №1, 2003), технические проблемы с лентопротяжным механизмом удавалось решить, однако в этот раз неполадка была другой и довольно серьезной, а времени на борьбу с ней было мало. Специалисты заподозрили радиационное повреждение трех светодио-

дов на арсениде галлия в цепи управления электромотором. Свет от них, проходя через отверстия во вращающемся колесе, попадает на датчик по другой стороне колеса, и таким образом осуществляется контроль за поворотом колеса, после чего формируются сигналы на работу привода. Повреждения следовало ожидать: пролетая 5 ноября через радиационные пояса Юпитера, аппарат находился в условиях протонного облучения, в 40 раз более интенсивного, чем когда-либо раньше.

Сначала казалось, что это конец, но специалисты по радиации рекомендовали запитать цепи и подождать некоторое время: быть может, «выбитые» из кристаллической решетки атомы постепенно «осядут» на места. Первый шестичасовой «прожиг» позволил ленте чуть-чуть сдвинуться. Три дополнительные попытки общей длительностью 83 часа дали существенный прогресс, устройство уже могло непрерывно работать примерно в течение часа. После пятой попытки общая продолжительность «прожига» достигла 111 часов, но это уже не дало дополнительных сдвигов. Впрочем, часовой непрерывной работы устройства уже было достаточно. Считывание данных начали 12 декабря с наиболее интересного участка за 4–5 ноября – с информации о состоянии магнитосферы Юпитера внутри орбиты Ио. 28 февраля этот мучительный процесс завершился, и ленточное ЗУ было выключено.

Что именно найдут ученые в последних данных Galileo, пока неизвестно. «Мы надеемся, что данные о внутренней области магнитосферы Юпитера будут наиболее ценными из тех, которые когда-либо поступали, – говорил д-р Торренс Джонсон, научный руководитель проекта Galileo. – Воспроизведение записи с пленки, может быть, позволит получить информацию и о частицах пыли, формирующих очень тонкую «структуру» юпитерианского кольца, через которое КА пролетел 5 ноября».

Параллельно операторы Лаборатории реактивного движения (JPL) дважды протестировали гироскопы станции (14 ноября и 7 января) и трижды проверили состояние двигательной установки (15 ноября, 6 и 27 декабря). Они готовились к последнему маневру изменения ориентации станции, который и был успешно проведен 15 января 2003 г. Направление оси КА было изменено на 18° и стало таким, что в сентябре угол между нею и направлением на Землю будет всего 2,5°. В день падения в Юпитер на борту будут работать пылевой детектор, детектор энергичных частиц, счетчик тяжелых ионов, магнитометр, плазменный и плазменно-волновой комплексы.

В группе управления Galileo на пике активности проекта работало до 300 человек. В последние месяцы их число сократилось примерно до 30, а теперь и этим людям предстоит найти себе новое место. До сентября на дежурстве останется лишь несколько человек.

Об Амальтее

Несмотря ни на что Galileo выполнил свою основную задачу в пролете 5 ноября – выяснил, как устроен спутник Юпитера Амальтея. Напомним, что съемка его не планировалась – информацию нужно было «вытащить» из данных об изменении скорости КА в гравитационном поле спутника. Изменения же эти, в свою очередь, регистрировались по частоте принимаемого сигнала, изменяющейся в силу эффекта Доплера.

Результаты измерений были опубликованы 9 декабря и оказались полной неожиданностью. Массу спутника определил по изменению скорости астроном JPL д-р Джон Андерсон (John D. Anderson); объем вычислил д-р Питер Томас (Peter Thomas) из Корнеллского университета по сделанным ранее снимкам Амальтеи. Средняя плотность спутника оказалась близка к плотности водяного льда. В то же время было ясно, что спутник не может состоять из льда: так близко к Юпитеру лед должен был давным-давно выкипеть от приливного трения, и судьба соседнего спутника Ио, который его не сохранил, тому пример.

А отсюда следует вывод: то, что на снимках кажется твердым телом Амальтеи, на самом деле – груда некрупных кусков породы (быть может, с небольшой примесью льда), связанных слабой силой взаимного притяжения и прикрытых измельченным материалом. Объем промежутков между кусками, по-видимому, даже больше объема самих кусков, так что внутри Амальтея – дырявая, как хороший сыр!

Возможно, первоначально Амальтея сформировалась как «классическое» шарообразное небесное тело, а затем была раздроблена метеоритной бомбардировкой.

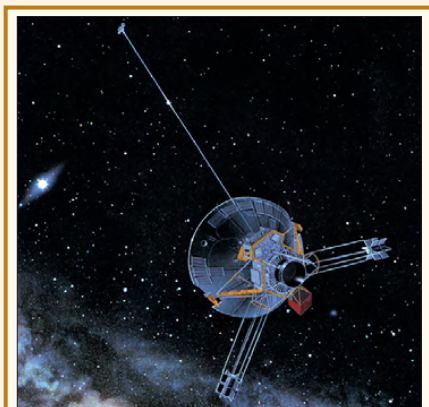
Pioneer 10

И.Лисов. «Новости космонавтики»

25 февраля NASA официально объявило о прекращении дальнейших попыток установить связь с АМС Pioneer 10. По состоянию на 1 февраля 2003 г. она находилась в 82.19 а.е. (12.30 млрд км) от Солнца и 81.62 а.е. (12.21 млрд км) от Земли.

В *НК* №6, 2002 было рассказано о «юбилейном» сеансе связи со станцией, который состоялся 1–2 марта 2002 г. Этот диалог Земли и «Пионера» оказался предпоследним, а последний состоялся 26–27 апреля 2002 г.

Спустя 30 лет после старта и в 81 а.е. от Земли станция была уже не в состоянии выйти на связь самостоятельно. Поэтому процедура выглядела так. 26 апреля в 16:10 UTC самая большая, 70-метровая антенна DSS-14 комплекса дальней связи Голдстоун начинает передачу в направлении станции, медленно меняя частоту сигнала. «Услышав» этот вызов, бортовой приемник отслеживает изменение частоты. Далее Земля задает наиболее выгодную (как считали операторы) частоту связи и передает команды,



Запущен — 2/3 марта 1972 г.
Выполнил первый в истории пролет Юпитера — 3/4 декабря 1973 г.
Пересек орбиту Нептуна — 13 июня 1983 г.
Завершил работу — 25 февраля 2003 г.
Уходит из Солнечной системы в направлении созвездия Тельца

предписывающие станции сбросить телеметрию, причем борт должен ответить с заданным смещением относительно принимаемой частоты. Такой «когерентный» алгоритм требуется для того, чтобы почти сутки спустя такая же антенна DSS-63 под Мадридом «знала», на какой частоте ожидать ответ 8-ваттного передатчика станции.

На сеанс из Голдстоуна отводилось ровно 3 часа. Представители проекта Pioneer 10 хотели бы использовать передатчик на мощности 400 кВт, но получили разрешение только на 200 кВт. (К северу от Голдстоуна находится полигон ВВС США, и без согласования с военными включать передатчики большой мощности нельзя.)

Приемный сеанс 27 апреля был запланирован с 14:40 до 17:40 UTC, потому что время прохождения радиосигнала туда и обратно составляло 22 час 27 мин 27 сек. Сначала мадридская станция должна была поймать сигнал несущей, затем сузить принимаемый диапазон частот так, чтобы в максимальной степени избавиться от местных радиопомех, и усилить полезный сигнал.

Сеанс прошел успешно, хотя и с отклонениями от плана. Во-первых, передача 26 апреля началась с 20-минутным опозданием. Во-вторых, в начале приемного сеанса удалось услышать сигнал станции сначала в «одностороннем» варианте, но он быстро пропал. Когда сигнал появился снова, он шел уже в «когерентном» режиме. Информация со станции шла с очень низкой скоростью — 16 бит/с, но все-таки шла.

После этого «диалога» уже не получалось — только монолог. В сеансе 13–14 июля в Мадриде удалось услышать сигнал со станции три раза, но его мощность была на уровне -185 дБ, на грани допустимого, и каждый прием длился всего по минуте.

На 28 сентября, после прохождения станции за Солнцем, было запланировано изменение ориентации КА — чтобы более точно направить антенну станции на Землю. Для выдачи команд в течение 70 минут, необходимых для выполнения маневра, был нужен 400-ваттный передатчик, разрешение было получено — но на 70-метровой антенне в Голдстоуне к сеансу связи не успели закончить профилактику.

Следующая попытка была запланирована на 11 октября с тем расчетом, что аппарат выполнит маневр и 12 октября удастся не только отследить его, но и принять телеметрию. Опять неудача — перед передачей выяснилось, что на 70-метровой антенне в Голдстоуне не идет охлаждение аппаратуры и нельзя поднять мощность выше 25 кВт. На такие шансы «ловить» не было смысла — сеанс отменили. По аналогичным причинам сорвался и сеанс, запланированный на 25 октября.

Ну и ладно: к декабрю Земля переместилась по орбите так, что вновь оказалась вблизи оси диаграммы направленности бортовой антенны. Утром 5 декабря Голдстоун наконец сделал «запрос» при мощности передатчика 326 кВт. В Мадриде ранним утром 6 декабря станция была на высоте только 26° над горизонтом, и хотя сигнал был на уровне -183 дБ, настроиться на него и выделить информацию из шумов не удалось. Быть может, уже к этому дню из-за нехватки питания мощность бортового передатчика значительно упала. Прием сигнала с «Пионера» также осуществлялся на 300-метровом радиотелескопе Аресибо, но он не был предназначен для того, чтобы считать телеметрию.

Не только старость и расстояние были врагами «Пионера»: на апрель 2003 г. в Голдстоуне была запланирована реконструкция, одним из следствий которой была невозможность дальнейшей передачи команд на борт этой станции. Поэтому на сеанс 22–23 января руководители полета вышли с новым заданием: попытаться выключить гейгеровский телескоп GTT, последний работающий научный прибор, чтобы сэкономить электроэнергию и сохранить возможность снять служебную телеметрию и выдать команды для консервации аппарата. Увы, опять неудача: в Голдстоуне в ходе сеанса 22 января произошло выключение передатчика. После того, как он был вновь включен, на борт «вслепую» выдали команду на выключение GTT. Была ли она выполнена аппаратом? По-видимому, да: 23 января слабый сигнал был услышан как раз после того, как истекло время двустороннего радиобмена после выданной команды. Настроиться на поднесущую, однако, не удалось.

Попытка связаться со станцией 6–7 февраля не удалась совсем: средства Сети дальней связи вообще не услышали Pioneer 10, хотя Земля находилась прямо по центру диаграммы направленности антенны. В Аресибо сигнал слышали, но он стал еще слабее. С учетом отмеченного в марте 2002 г. падения напряжения шины (оно много лет стояло на отметке 26 В, а теперь снизилось до 24 В) пришлось сделать печальный вывод: снимаемая с бортовых радиоизотопных генераторов мощность упала до такой степени, что оставшегося напряжения не хватает на работу передатчика.

19 февраля состоялось решение о прекращении работы с аппаратом. Зал, в котором работала группа управления, передан специалистам, которые будут работать с АМС Kepler, а потому Ларри Келлогг, отвечавший за компьютерный комплекс Pioneer 10, разобрал и упаковал свою антикварную технику. (Еще несколько лет назад комплекс состоял из трех машин PDP 11/44 и

двух Mac Quadra 950, на которых архивировалась и обрабатывалась телеметрия. Но найти запчасти к PDP было уже невозможно, и пришлось заменить одну из них на Osprey PC с 486-м процессором, специально замедленную до 9 МГц, с установленным эмулятором PDP 11/44 и операционкой RSX-11M+. Именно с этой машины 28 сентября предполагалось выдать команды изменения ориентации КА.)

В сеансах 2 марта и 27 апреля 2002 г. с гейгеровского телескопа было получено соответственно 39 и 33 минуты данных, которые были направлены постановщику эксперимента — 88-летнему профессору физики Университета штата Айова Джеймсу ван Аллену. 20 февраля 2003 г. он выступил со словами глубокой благодарности специалистам Центра Эймса и Сети дальней связи, упорство и изобретательность которых позволили работать более 30 лет с аппаратом, расчетный срок жизни которого составлял 21 месяц.

Краткая история «Пионера-10»

Проект отправки первых зондов к Юпитеру был утвержден руководством NASA в феврале 1969 г. В их задачи входило исследовать межпланетную среду вне орбиты Марса, изучить природу пояса астероидов и определить их возможную опасность для полетов к дальним планетам, исследовать свойства среды вблизи Юпитера.

Руководить созданием двух аппаратов, называвшихся до запуска Pioneer F и Pioneer G, поручили специальному проектному отделу Исследовательского центра имени Эймса (Моффетт-Филд, Калифорния) во главе с Чарлзом Холлом (Charles F. Hall); разработку служебного борта вел Джозеф Лепетич (Joseph E. Lepetich), а комплекса научной аппаратуры — Ралф Холтцклай (Ralph W. Holtzclaw). Научным руководителем проекта был д-р Джон Вулф (John H. Wolfe).

Контракт на разработку и изготовление двух одинаковых КА был выдан TRW Systems Group (Редондо-Бич, Калифорния); на фирме проект вел Б.Дж.О'Брайен (B.J.O'Brien). Запуск первого аппарата наметили на март 1972 г., второго — годом позже.

В качестве носителя было решено использовать Atlas Centaur (компания General Dynamics/Convair) с дополнительным твердотопливным разгонным блоком TE364-4 (фирма McDonnell-Douglas Astronautics). Эта комбинация обеспечивала для КА массой 260 кг при прямом выведении (без промежуточной опорной орбиты) отлетную скорость 14,5 км/с и время перелета от 600 до 750 суток.

Аппарат было решено стабилизировать вращением вокруг продольной оси, что и определило его компоновку. Чтобы КА влез под головной обтекатель диаметром 3,05 м, параболическую остронаправленную антенну высокого усиления (HGA, 38 дБ) сделали диаметром 2,74 м. Высота аппарата от кольца адаптера для установки на 3-й ступени РН и до рупорной антенны среднего усиления (MGA, 12 дБ) составила 2,9 м. Корпус станции сделали в виде шестигранной призмы высотой 0,36 м и диаметром 1,42 м; с одного боку к ней крепился контейнер с научной аппаратурой. Между корпусом и антенной LGA располагалась третья

антенна – всенаправленная низкого усиления (LGA, 5 дБ).

В качестве источника питания были выбраны четыре радиоизотопных генератора (РИГ) SNAP-19 на плутонии-238, изготовленные компанией Teledyne Isotopes из топливных дисков Лос-Аламосской лаборатории, с суммарной мощностью 155 Вт в начале полета и 140 Вт к моменту прилета к Юпитеру. Для питания систем КА было нужно 100 Вт, для научной аппаратуры – еще 26 Вт. Избытком мощности заряжали серебряно-кадмиевую аккумуляторную батарею либо излучали его через радиатор.

Чтобы РИГ создавали как можно меньше помехи научной аппаратуре, их установили на концах двух штанг, отводимых в сторону от корпуса на 3 м после отделения КА от носителя. На третьей штанге длиной 6.6 м разместили датчик магнитометра.

Система ориентации и стабилизации включала датчик звезды Канопус и два солнечных датчика в качестве измерительных средств, и три пары ЖРД на каталитически разлагаемом гидразине в качестве исполнительных органов – для задания направления оси вращения и его скорости (номинальная – 4.8 об/мин) и для коррекции траектории. Из шести сопел два смотрели вдоль оси КА вниз, два вверх и два – по касательной к окружности антенны LGA.

Система терморегулирования обеспечивала температуру от +23 до +38°C в контейнере научной аппаратуры и необходимый подогрев компонентов, расположенных вне его. Исполнительными органами системы были термочувствительные жалюзи на нижнем днище корпуса, открываемые биметаллическими пружинами, электрические нагреватели и 12 одноваттных радиоизотопных нагревателей. Кроме того, аппарат был «укутан» в многослойную ЭВТИ.

Никакого компьютера на борту не предусматривалось. В принципе бортовые ЭВМ к моменту создания КА Pioneer 10 уже существовали, но они были еще слишком велики и тяжелы. Отсутствие компьютера автоматически означало необходимость выдачи с Земли большого количества команд, и в основном в реальное время. Если, конечно, считать таковым радиообмен с Юпитером: 45 минут «туда», 45 «обратно».

Радиосистема КА включала, помимо трех упомянутых антенн, два передатчика мощностью 8 Вт на лампах бегущей волны с частотой 2292 МГц (диапазон S) и два приемника на частоте 2110 МГц. Любой передатчик можно было подключить к антенне HGA либо к паре MGA/LGA. Бортовой блок цифровой телеметрии мог готовить данные в 13 разных форматах (с возможностью определения и коррекции сбойных битов) для сброса со скоростью от 16 до 2048 бит/с. Самая высокая скорость предназначалась для начального этапа полета при приеме на 26-метровую антенну; прием от Юпитера велся уже на 64-метровую антенну со скоростью 1024 бит/с. Для временного хранения информации на борту служило запоминающее устройство емкостью 49152 бит. (Вдумайтесь в эти числа – в дни, когда аппараты мультиспектрального зондирования оснащаются ЗУ емкостью в десятки гигабит, жил, работал и вел пере-

дачи с расстояния 12 млрд км аппарат, имеющий в миллион раз меньшую память!)

По командной радиолинии со скоростью 1 бит/с (!) можно было передать 222 разных команды – из них 149 для управления системами КА и 73 для управления научной аппаратурой. Два декодера и блок распределения команд определяли достоверность каждой команды и ее адресата. Так как команда состояла из 22 бит, на ее прием на борту требовалось 22 секунды. Поэтому аппарат имел и программную память – на пять команд (!), которые могли быть выполнены друг за другом с заданными временными интервалами. Вот с такими средствами NASA отправлялось штурмовать Юпитер...

Чтобы обеспечить заданную продолжительность работы КА – 21 месяц, разработчики максимально упростили борт за счет усложнения наземной части. Главные компоненты задублировали, остальные ставили на борт только при наличии опыта использования в космосе. (При проектировании станций учитывался опыт создания аппаратов серии Pioneer A...E, четыре из которых были успешно запущены в 1965–1969 гг., и с них были заимствованы целые блоки.) Электронные компоненты подвергли предварительной отработке, чтобы избежать ранних отказов.

Из 150 предложений, полученных в конце 1960-х годов, в 1970 г. для установки на КА Pioneer F/G были выбраны 11 научных инструментов (в скобках – номера на рисунке):

- ◆ гелиевый векторный магнитометр (5);
- ◆ анализатор плазмы (6);
- ◆ прибор для регистрации заряженных частиц, 4 датчика (10);
- ◆ телескоп космических лучей (8);
- ◆ гейгеровский телескоп (3);
- ◆ детектор электронов и протонов радиационных поясов (7);
- ◆ детектор метеороидных частиц, 4 телескопа (4);
- ◆ детектор астероидных и метеороидных частиц, датчики пыли (11);
- ◆ УФ-фотометр (1);
- ◆ ИК-радиометр (9);
- ◆ видовой фотополяриметр (2).

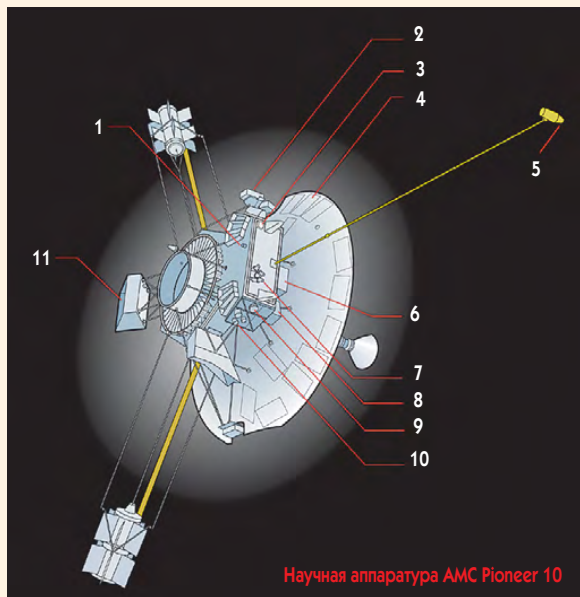
Кроме того, два эксперимента проводились без размещения аппаратуры на борту КА – определение массы Юпитера и четырех галилеевых спутников по доплеровскому смещению сигнала и радиопросвечивание Юпитера и Ио.

Запуск КА Pioneer 10 состоялся 2 марта 1972 г. в 20:49:04 EST (3 марта в 01:49:04 UTC) со стартовой площадки LC-36A на мысе Канаверал. Через 17 минут после запуска, набрав скорость 14356 м/с, станция отделилась от 3-й твердотопливной ступени на заданной траектории. Развернув штанги с РИГ, она замедлила свое вращение; после этого выдвинулась штанга магнитометра.

Для полета к Юпитеру станция получила очень высокую начальную скорость и

всего через 11 час после старта станция вышла за пределы орбиты Луны. 5 марта был включен телескоп космических лучей, а после 10 суток полета работала уже вся научная аппаратура. 7 марта была проведена коррекция траектории (14 м/с), необходимая для подлета к Юпитеру в заданный день. Дополнительная коррекция в конце июня изменила время прилета на 14 минут и гарантировала прохождение за Ио.

25 мая 1972 г. станция вышла за орбиту Марса и 16 июля пересекла условную границу пояса астероидов в 1.8 а.е. от Солнца. Вероятность его успешного прохождения оценивалась в 90%. Никаких попутных съемок не планировали, чтобы не добавлять ненужного риска, а потому Pioneer 10 прошел от ближайшего известного астероида в



8.8 млн км. Первой на пути встретилась безымянная планетка диаметром 1 км – это произошло уже 2 августа. Вторым был довольно крупный (24 км) астероид Нике – его станция миновала 2 декабря.

15 февраля 1973 г., на расстоянии 3.7 а.е. от Солнца, Pioneer 10 вышел из пояса астероидов неповрежденным. Увеличение концентрации астероидных частиц было замечено лишь однажды – в течение недели на отметке 2.7 а.е. от Солнца, а в среднем их количество оказалось намного меньше ожидаемого: если за март–июнь в датчики КА попала 41 пылевая частица, то за июнь–октябрь 1972 г. – 42. Pioneer 10 доказал, что пояс астероидов практической опасности не представляет; зато он обнаружил пылевой пояс значительно ближе к Юпитеру.

6 ноября с расстояния 25 млн км начались опытные съемки Юпитера фотополяриметром, а 8 ноября станция пересекла орбиту Синопе, самого далекого спутника планеты. Начался 60-суточный период полета, за время которого на борт было передано около 16000 команд. 26 ноября аппарат пересек ударную волну на границе магнитосферы Юпитера (вдвое снизилась скорость солнечного ветра, в 10 раз подскочила энергия частиц), а 27 ноября прошел магнитопаузу. 29 ноября он миновал все внешние спутники и вступил во внутреннюю область системы Юпитера.

Регулярная съемка Юпитера началась 26 ноября. Специальная наземная система

преобразовывала отдельные сканы фотополяриметра IPP, полученные при вращении аппарата, в серию снимков планеты. Они приходили в двух цветовых диапазонах – синем и красном, из которых сначала искусственно синтезировался «зеленый» кадр, а затем цветной снимок. Изображения, принятые в течение суток до пролета и суток после него, были более детальными, чем доступные с земных телескопов. Всего с борта было принято более 500 снимков.

Чтобы во время пролета обезопасить аппарат от выполнения случайных команд, вызванных радиацией вблизи Юпитера, на борт раз в несколько минут отправлялась «лечебная» посылка; кроме того, специальная командная последовательность немедленно восстанавливала работу фотополяриметра в случае сбоя. Такие сбои начались на расстоянии в 9 радиусов планеты и произошли 10 раз; были потеряны несколько близких планов Юпитера и единственный запланированный кадр Ио. Не будь этого сбоя, вулканы Ио могли быть обнаружены на 7 лет раньше!

Последний снимок Юпитера на подлете Pioneer 10 сделал с расстояния 203000 км, а первый на отлете – удалившись уже на 504000 км. Станция также провела съемку Европы и Ганимеда, хотя и с невысоким разрешением. В ходе радиозатмения Ио было обнаружено, что этот спутник имеет слабую атмосферу высотой до 115 км и ионосферу, простирающуюся на 700 км, а вдоль орбиты Ио имеется водородное облако. Аппарат провел первые прямые измерения магнитного поля Юпитера, характеристик заряженных частиц, составил тепловую карту планеты, определил состав верхней атмосферы.

Планета оказалась чуть тяжелее, чем давали астрономические расчеты, примерно на массу земной Луны, и Pioneer 10 пришел к цели на минуту раньше расчетного времени. 4 декабря 1973 г. в 02:25 UTC

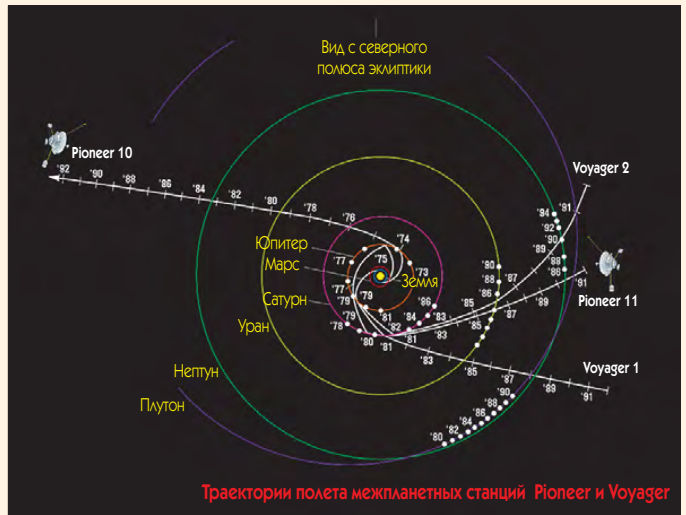
станция прошла на высоте 132252 км над границей облаков Юпитера на фантастической скорости – 36,7 км/с. Высота пролета была выбрана с целью разведки радиационной обстановки.

В гравитационном поле Юпитера станция получила скорость, достаточную для ухода из Солнечной системы. В результате в феврале 1976 г. Pioneer 10 пересек орбиту Сатурна, 11 июля

1979 г. – орбиту Урана и 13 июня 1983 г. – орбиту Нептуна в 30,28 а.е. от Солнца, все еще имея скорость 13,66 км/с. За следующие 20 лет аппарат ушел еще на 50 а.е., продолжая измерения космических лучей и солнечного ветра в той области, что сейчас известна как пояс Койпера. Гелиопауза – предела безраздельного влияния Солнца и подлинной границы Солнечной системы – он так и не достиг.

31 марта 1997 г. научная программа миссии была официально прекращена, однако сеансы связи было разрешено продолжать «для тренировки персонала проекта Lunar Prospector». В сентябре 1999 г. о прекращении проекта объявили вновь – и вновь сеансы были возобновлены «для отработки перспективных концепций связи на сверхдальних расстояниях». Но третьи «похороны» «Пионера» – последние. Связь прекращена не в силу административного решения, а из-за потери технической возможности.

Станция уходит из Солнечной системы в общем направлении на Альдебаран, но для



того чтобы пройти 68 св.лет до этой звезды, ей потребуется более 2 млн лет. На борту она несет позолоченную пластину размером 152×228 мм, на которой простыми рисунками рассказано о том, как выглядят люди и где находится планета, запустившая этот аппарат. Идея этого послания принадлежала известному популяризатору ракетной техники Эрику Бургессу, Ричарду Хоагланду (да, тому самому, который потом нашел «Сфинкса» на Марсе) и Дону Бейну. Карл Саган вместе с Фрэнком Дрейком набросали идею «картинки», а супруга Сагана Линда ее нарисовала.

По материалам JPL, ARC

Второй аппарат, Pioneer G, получивший после старта название Pioneer 11, был запущен 5 апреля 1973 г. и совершил успешное путешествие по маршруту Земля – Юпитер – Сатурн (НК №20, 1995). Работа с ним была прекращена 30 сентября 1995 г.

Ядро Марса оказалось жидким

А.Копик. «Новости космонавтики»

Ученые из американской Лаборатории реактивного движения JPL, проанализировав параметры радиопередачи с КА Mars Global Surveyor за 3 года, сделали вывод о том, что железное ядро Марса еще не остыло и находится либо в полностью расплавленном состоянии, либо представляет собой, как и ядро Земли, твердую центральную часть с жидкой оболочкой.

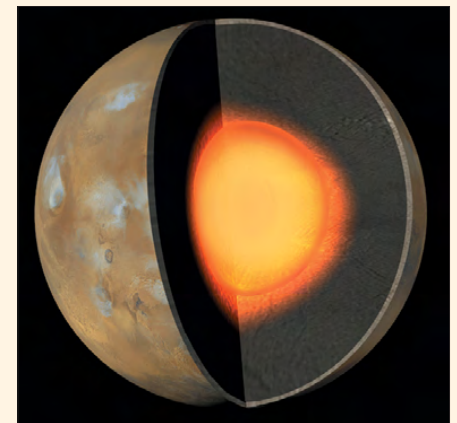
Под воздействием гравитационного поля Солнца в недрах планеты возникают приливы, которые образуют выпуклости на ее поверхности. Возникающие на поверхности Марса изменения гораздо скромнее, чем, например, на Земле, и составляют всего около 1 см. Так, измеряя значения отклонений поверхности на Марсе, можно выяснить, насколько «эластична» его внутренняя структура. Размеры приливов оказались достаточно точными для заключения о том, что ядро планеты не является полностью твердым.

Группа специалистов анализировала доплеровский сдвиг, появляющийся в не-

сущей радиочастоте передачи данных с КА, для определения точных параметров орбиты аппарата. Приливы вызывают возмущения орбиты спутника. Из-за их воздействия за месяц наклонение орбиты Mars Global Surveyor изменяется примерно на 0,001°.

Исследователи комбинировали информацию по приливам с Global Surveyor с данными по прецессии планеты, полученными с помощью Mars Pathfinder, и сделали окончательный вывод о состоянии ядра.

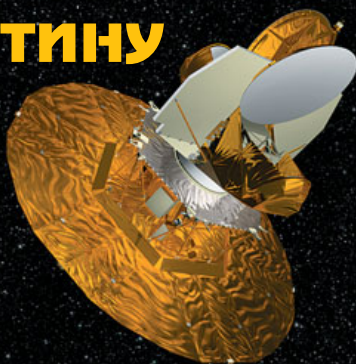
Прецессия полюса Марса составляет примерно один оборот за 170 тыс лет. Значение движения полюса показывает величину плотности материала, сосредоточенного в центре планеты; чем больше плотность ядра – тем выше скорость прецессии. Кроме того, ученым удалось определить и размер ядра: его радиус равен примерно половине радиуса планеты, так же, как, например, у Земли и у Венеры. Помимо этого, был сделан вывод о том, что в составе ядра довольно в большом количестве присутствует более легкий элемент – сера.



Измеряя приливные эффекты на Марсе с помощью Global Surveyor, также удалось определить сезонное изменение количества оксида углерода, который из твердого состояния испаряется в атмосферу с одной полярной шапки и оседает на другой. Получено, что при такой циркуляции изменение массы южной полярной шапки на 30–40% больше, чем у северной, что подтверждает существующую теоретическую модель атмосферы планеты.

По материалам JPL

WMAP выясняет картину Вселенной



И. Лисов. «Новости космонавтики»

11 февраля были опубликованы первые результаты, основанные на измерении температуры реликтового излучения с американского КА WMAP. Результаты эти следует признать фундаментальными: нечасто исследователям удается определить, причем с высокой достоверностью, параметры, отвечающие за историю и будущее Вселенной.

Напомним, что КА MAP (Microwave Anisotropy Probe – Зонд для исследования анизотропии микроволнового излучения) был запущен 30 июня и с 10 августа 2001 г. начал измерения на орбите вблизи точки либрации L2 системы Солнце–Земля. Его задачей было и остается составление детальных карт реликтового излучения, или микроволнового фона Вселенной (НК №8, 2001). 11 февраля 2002 г., непосредственно перед обнаружением первых результатов, аппарат MAP был назван в честь научного руководителя его основного прибора – физика и космолога, профессора Принстонского университета Дэвида Уилкинсона (David T. Wilkinson), который скончался в сентябре 2002 г. Теперь спутник известен под именем WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe).

Приведем сначала основные характеристики нашей Вселенной, полученные в результате обработки данных WMAP с привлечением данных других исследований, а затем попробуем разобраться в их значении.

1 Данные WMAP подтверждают теоретическую модель Большого взрыва с последующей стадией инфляции и с доминированием скрытой энергии.

2 Суммарная плотность энергии (и массы) во Вселенной, отнесенная к критической плотности, есть $\Omega_{\text{tot}} = 1.02 \pm 0.02$.

3 В состав материи Вселенной входят «обычное» барионное вещество, на долю которого приходится $\Omega_b = 0.044 \pm 0.004$ от общего количества, холодная скрытая масса – ее доля $\Omega_{\text{CDM}} = 0.22 \pm 0.04$, и скрытая энергия в количестве $\Omega_\Lambda = 0.73 \pm 0.04$. На

долю легких нейтрино приходится не более 0.015 общей массы, а массы самих частиц не превосходят 0.23 эВ.

4 Постоянная Хаббла $H_0 = 71 \pm 4$ км/с·Мпк, при условии, что космологический параметр Λ не зависит от красного смещения z .

5 Возраст Вселенной от момента Большого взрыва составляет 13.7 ± 0.2 млрд лет.

6 Момент последнего рассеяния соответствует красному смещению $z = 1089 \pm 1$ и возрасту 379 ± 8 тыс лет.

7 Момент реионизации вещества соответствует $z = 20 \pm 10$ и возрасту от 100 до 400 млн лет с наиболее вероятным значением 180 млн лет.

Следует сразу сказать, что эти данные WMAP не принесли больших неожиданностей и не изменили теоретической картины мира, сложившейся к первым годам XXI века. Этот космический эксперимент, однако, отличается высокой детальностью данных (по чувствительности он превосходит набор DMR спутника COBE в 45 раз, а по угловому разрешению – в 33 раза) и очень низкой систематической (связанной со свойствами КА, его датчиков и методов обработки) погрешностью измерений. Поэтому результаты WMAP (которые, конечно, будут уточняться по результатам дальнейшей работы) сейчас представляют собой наиболее достоверные оценки параметров Вселенной.

Что это все означает

Модель рождения Вселенной в Большом взрыве с последующим ее расширением сейчас практически общепризнана. Сингулярное состояние Вселенной, разрушение которого и именуется Большим взрывом, пока не может быть описано даже теоретически. Классическое (неквантованное) пространство-время началось через 10^{-43} сек после Большого взрыва. Далее последовала стадия инфляции ($10^{-42} \dots 10^{-36}$ сек), когда материя находилась в состоянии «фальшивого вакуума» с сильнейшим отрицательным давлением. Отрицательное давление, «масса» которого превышала по абсолютной величине обычную массу, вызвало экспоненциальное расширение Вселенной на много порядков. Квантовые флуктуации первичного «вакуума» из-за инфляции растянулись до такой степени, что стали зародышами будущих галактик и их скоплений.

Стадия инфляции закончилась распадом состояния фальшивого вакуума с преобразованием его потенциальной энергии в массу элементарных частиц («кварковый суп») и их кинетическую энергию. Температура этого «супа» составляла примерно $10^{28} \dots 10^{29}$ К. Далее расширение Вселенной шло по инерции; в процессе расширения она остывала.

При снижении температуры до 10^{11} К кварки объединились в протоны и нейтроны, а на $10^{10} \dots 10^9$ К образовались и самые легкие атомные ядра (гелий, литий). Эта эпоха нуклеосинтеза закончилась через 100–200 сек после Большого взрыва.

Итак, появилось привычное нам вещество, но существовало оно еще в виде плазмы. Лишь при снижении температуры до 3000 К произошла рекомбинация – протоны и электроны объединились в атомы водорода. Этот момент называют также эпо-

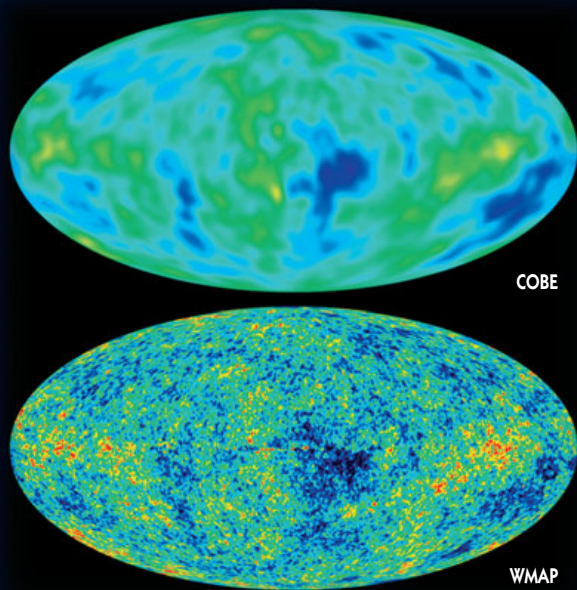


Рис.1. Это карта анизотропии реликтового излучения, составленная по данным за первый год наблюдений WMAP. Красный и синий цвета соответствуют отклонению температуры излучения на ± 200 мкК от среднего значения 2.725 К. Вверху – аналогичная карта по измерениям с КА COBE (НК №8, 2001). Легко видеть их хорошее совпадение

хой последнего рассеяния, или просветления, или отделения излучения от вещества. Дело в том, что плазма рассеивает фотоны, а нейтральное вещество пропускает. И когда речь идет о реликтовом излучении, имеют в виду именно фотоны, испущенные на «поверхности последнего рассеяния» и «остывшие» к настоящему времени до 2.7 К. Количество их в настоящее время – примерно 410 в 1 см³.

Распределение температуры реликтового излучения по небу прямо соответствует температурам на поверхности последнего рассеяния, в эпоху рекомбинации водорода. Именно эту картину – мгновенный тепловой снимок Вселенной в возрасте 380 тысяч лет – мы и видим на рис. 1.

Судьба Вселенной зависит от того, насколько близка плотность массы и энергии к критической плотности, определяемой через фундаментальные константы. Данные WMAP в сочетании с другими измерениями постоянной Хаббла говорят о том, что отношение плотности к критической $\Omega_{tot} = \rho/\rho_{crit}$ если и отличается от 1, то на очень малую величину. Это означает, что геометрия Вселенной евклидова (пространство не имеет кривизны), Вселенная бесконечна, а наблюдаемое ее расширение никогда не сменится сжатием.

На обычное вещество из протонов, нейтронов и электронов приходится лишь 4.4% всей материи. Еще 22% представляют собой массивную материю неизвестной природы, которую мы пока не можем наблюдать непосредственно, но обнаруживаем по движению видимого вещества в галактиках. Наконец, около 73% материи – три четверти! – приходится на «скрытую энергию».

В отношении обычного барионного вещества полученное значение (4.4%) хорошо стыкуется с проведенными экспериментами по определению относительной концентрации первичного гелия. Очень важно, что эксперимент WMAP определяет долю обычного вещества на момент рекомбинации ($z=1089$), а данные по первичному гелию относятся к гораздо более ранней эпохе нуклеосинтеза ($z=10^9$) – и, тем не менее, их результаты совпадают.

Суммарная доля видимой и скрытой массы, определенная ранее как 27±6% по скорости вращения галактик, точно соответствует данным WMAP. Теоретически были известны два основных кандидата на «должность» скрытой массы – гипотетические элементарные частицы аксионы или нейтринно («холодная скрытая масса») и нейтрино со значительной массой покоя («горячая скрытая масса»). Но эпоха реионизации $z=20$, полученная командой WMAP, ставит крест на второй из этих гипотез. «Горячая скрытая масса» движется слишком быстро, и первые компактные объекты в этом случае не сформировались бы ранее $z=8$. Природу холодной скрытой массы, однако, еще предстоит выяснить.

Что же до скрытой энергии (которую пришлось ввести для объяснения обнаруженного в 1998 г. ускорения расширения Вселенной и которая, как это теперь ясно, является ее доминирующим компонентом), на ее место также имеется два кандидата. В одном случае речь идет о космологичес-

ком члене Λ из уравнений общей теории относительности, рассматриваемом как новая фундаментальная константа. В другом вместо космологического члена пытаются ввести т.н. «квинтэссенцию» – форму материи с отрицательным давлением, связанную с неким скалярным полем. Не то чтобы теоретики в деталях представляли физику той и другой теории, но уравнения состояния этих двух типов скрытой энергии различны. Так вот, один из результатов WMAP – это ограничение на уравнение состояния, которому квинтэссенция, по-видимому, не удовлетворяет.

Постоянная Хаббла описывает скорость расширения Вселенной и указывает на ее возраст. Значение 71 км/с-Мпк точно соответствует опубликованным в 2001 г. результатам группы Фридмана, работавшей на Космическом телескопе имени Хаббла (72 км/с-Мпк) по сверхновым типа Ia, по поверхностной яркости галактик методом Тулли-Фишера и другим индикаторам расстояний. Это совпадение тем более замечательно, что те и другие исследователи изучали совершенно разные объекты и пользовались различными моделями. Несколько меньшие значения, находящиеся, однако, в пределах погрешности, дают наблюдения гравитационного линзирования, эффекта Сюняева-Зельдовича и др.

Найденное значение возраста Вселенной неплохо согласуется с недавними результатами, полученными по теоретическим моделям нуклеосинтеза (15.6±4.6 млрд лет), по соотношениям радиоактивных изотопов (от 12.5 до 15.6 млрд лет), по возрасту звезд в шаровых скоплениях (от 11 до 16 млрд лет для различных скоплений) и температуре самых холодных белых карликов в этих скоплениях (12.7±0.7 млрд лет).

Процесс реионизации – повторного возникновения плазмы после рекомбинации и образования нейтрального водорода – теория связывает с возникновением первых звезд. По данным WMAP, реионизация относится к времени 180 млн лет после Большого взрыва. Это весьма неожиданный результат: ранее считалось, что первые звезды образовались намного позднее.

В данных WMAP за первый год обнаружены также 208 точечных источников микроволнового излучения, причем 203 из них (за исключением самых «ненадежных») отождествлены с известными объектами.

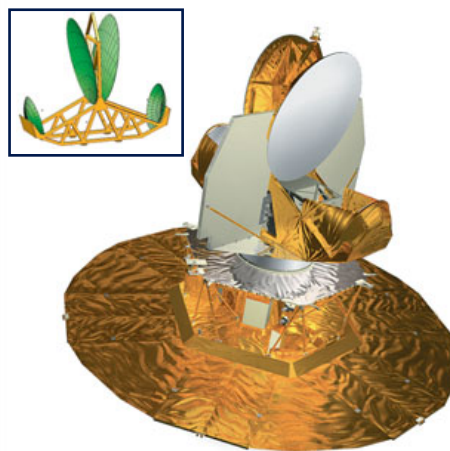
Как это получено

Целевая аппаратура КА WMAP состоит из 20 двухканальных радиометров, образующих 10 дифференцирующих сборок в частотных диапазонах K, Ka, Q, V и W (см. таблицу). Каждый радиометр определяет разность температур реликтового излучения между двумя направлениями на небе, разнесенными на 141°. Для наблюдения в этих на-

правлениях используются два телескопа системы Грегори (A и B) с первичными рефлекторами размером 1.4×1.6 м и вторичными рефлекторами 0.8×0.8 м и фокусным расстоянием 90 см. Поступающее излучение фокусируется в каждой из двух фокальных плоскостей в 10 рупоров, которые «питают» микроволновые радиометры на НЕМТ-усилителях через преобразователи, выделяющие ортогональные линейно поляризованные сигналы и подающие их на пару радиометров из одной сборки. Радиометры пассивно охлаждаются до 90 К.

Диапазон	K	Ka	Q	V	W
Частота, ГГц	22.8	33.0	40.7	60.8	93.5
Длина волны, мм	13	9.1	7.3	4.9	3.2
Ширина луча, °	0.82	0.62	0.49	0.33	0.21
К-во дифференцирующих сборок	1	1	2	2	4
К-во радиометров	2	2	4	4	8
К-во каналов	4	4	8	8	16

Рабочий режим закрутки со скоростью вращения 0.464 об/мин и прецессии 1 об/час обеспечивает система ориентации с тремя маховиками. На аппарате нет механических устройств, работа которых нарушала бы режим закрутки, и WMAP выводится из него лишь четыре раза в год на один час для коррекции траектории. За час просматривается около 30% небесной сферы; за полгода, за которые КА в точке L2 делает половину оборота вокруг Солнца, многократно просматривается вся сфера.



КА WMAP и оптическая схема его двух телескопов

Разработчики приняли специальные меры для обеспечения механической, тепловой и электрической стабильности КА, т.е. к минимизации возможных возмущений. Оценка систематических ошибок за первый год полета составляет 0.14 мК – это в 50 раз лучше проектных требований. Количество сбойных данных в различных каналах – от 1.04 до 1.36%.

Принятые данные по разностям температур пересчитываются в абсолютные величины и наносятся на карту в галактических координатах. Для калибровки данных используется определенная COBE дипольная составляющая температуры реликтового излучения; абсолютная погрешность калибровки оценивается в 0.5%. Одному пик-

селу карты соответствует телесный угол $4 \cdot 10^{-6}$ ср и пространственный угол 0.115° . Характеристика направленности приемных устройств определяется в полутных наблюдениях Юпитера.

Детали на картах WMAP соответствуют найденным в 1992 г. на картах COBE-DMR, но детальность изображения возросла многократно. Благодаря тому, что карты строятся в пяти разных частотных диапазонах, удается исключить помехи от галактического фона и составить «чистую» карту анизотропии реликтового излучения (рис.1).

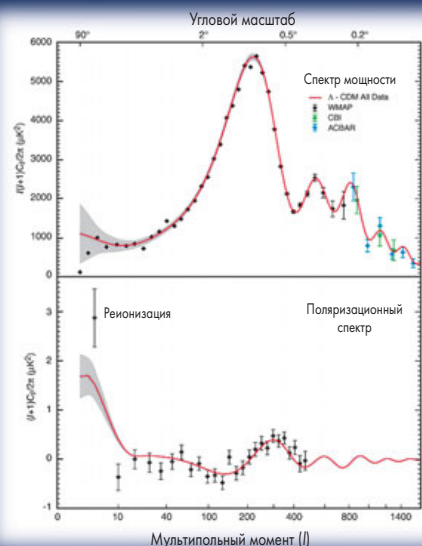


Рис.2. Спектр мощности анизотропии реликтового излучения по данным WMAP и экспериментов CBI и ACBAR (вверху) и поляризационный спектр (внизу). По горизонтали отложен номер мультиполя ($l=180$ соответствует углу 1°), по вертикали – его амплитуда

По данным WMAP несколько уточнена дипольная составляющая реликтового излучения, соответствующая собственному движению Галактики. Ее амплитуда 3.346 ± 0.017 мК, а ось направлена в точку ($l=263.85^\circ, b=48.25^\circ$) в галактической системе координат. Квадрупольная составляющая очень слаба (8 ± 2 мК), как и в данных COBE. Анизотропия на больших угловых масштабах почти незаметна.

Эффект Сюняева-Зельдовича – рассеяние реликтового излучения на электронах в горячем газе скоплений галактик – в данных WMAP обнаружен, однако очень слаб: на уровне $0.24-0.34$ мК даже для обширного скопления в Волосах Вероники.

Анализ спектра анизотропии – распределения ее амплитуды по мультипольным гармоникам – проводился по данным радиометров диапазонов Q, V и W, поскольку остальные имели слишком широкую диаграмму направленности. Для статистически достоверного анализа пришлось исключить области вблизи галактической плоскости, а также приблизительно 700 известных точечных внегалактических источников.

Спектр мощности анизотропии был построен на основании расчетов кросс-корреляции между восьмью дифференцирующими сборками диапазонов Q, V и W и составлении взвешенной суммы 28 индивидуальных спектров. Первый акустический

пик в спектре находится при $l=220.1$ (0.82°) и имеет амплитуду 74.7 мК; второй приходится на $l=546$ (0.33°) с амплитудой 48.8 мК. Был построен и поляризационный спектр (температура–поляризация), показавший пик при $l=329$ (0.55°) и антипик при $l=137$ (1.31°).

Далее была построена модель, описывающая «плоскую» Вселенную с евклидовой геометрией, заполненную излучением, барионами, холодной скрытой массой и скрытой энергией, и со степенным законом спектра адиабатических первичных флуктуаций. Модель зависела от шести параметров: постоянной Хаббла, барионной плотности и плотности всего вещества, оптической глубины до поверхности последнего рассеяния, скалярного спектрального индекса и параметра нормализации. Подбором параметров удалось достичь хорошего соответствия расчетных спектров измеренным.

Авторы эксперимента, однако, не ограничились построением модели на базе только лишь данных WMAP, а попытались также дополнить их измерениями анизотропии реликтового излучения на меньших углах (эксперименты CBI и ACBAR) и включить в анализ спектральные данные обзора красного смещения 140000 галактик в 2-градусном поле на Англо-австралийском телескопе (2dFGRS) и данные о линиях поглощения Лайман-альфа в спектрах 50 квазаров. Кроме того, был введен седьмой параметр – «бегущий» спектральный индекс. Это позволило получить несколько более достоверные значения параметров, которые и приведены в начале статьи.

Впрочем, возраст Вселенной (13.7 млрд лет) определяется, причем с погрешностью всего 1%, в предположении о плоской геометрии Вселенной по первому акустическому пику в спектре. Аналогичным образом находится и доля барионного вещества в массе всей материи (4.4%). Преобладание скрытой массы вытекает из данных WMAP уже при очень слабых ограничениях на величину постоянной Хаббла. Положения пиков в спектрах температуры и поляризации указывают на адиабатический характер первичных флуктуаций, как и требует теория. Анतिकорреляция поляризационного спектра вблизи $l=50...150$ должна возникать как следствие инфляционной стадии в развитии Вселенной. Наконец, из поляризационных данных считается с некоторыми допущениями относительно формы спектра время реионизации газа (180 млн лет от Большого взрыва).

В настоящая время работа WMAP в окрестностях точки L2 рассчитана на 4 года, то есть на восемь полных циклов наблюдения неба. Третий цикл наблюдений закончится в апреле 2003 г.

Следует отметить, что выпущенный 11 февраля пресс-релиз NASA по результатам WMAP оказался совершенно недостаточен для их понимания. Конечно, научный руководитель проекта д-р Чарлз Беннетт из Центра Годдарда имел полное основание сказать: «Мы поймали молодую Вселенную в фокус, и по этому портрету теперь можем описать ее с беспрецедентной точностью».

Хроника полета MAP (2001–2002)

Дата и время, UTC	Событие
30.06.2001, 19:46:46	Запуск
02.07.2001, 19:18	Первый опытный сеанс наблюдений (видна дипольная составляющая)
04.07.2001, 14:22	Маневр A1 в апогее [высота 299478 км, длительность 106 сек, приращение скорости 1.921 м/с] – подъем перигея
08.07.2001, 04:33	Маневр P1 в перигее [3098 км, 1274 сек, 20.194 м/с] – фазирование
12.07.2001, 16:11	Маневр A2 в апогее [347891 км, 41 сек, 0.254 м/с] – калибровка ЖРД
17.07.2001, 03:36	Маневр P2 в перигее [2955 км, 177 сек, 2.514 м/с] – фазирование
21.07.2001, 18:54	Маневр A3 в апогее [356012 км, 40 сек, 0.296 м/с] – калибровка ЖРД
26.07.2001, 10:29	Маневр P3 в перигее [4741 км, 546 сек, 7.410 м/с] – фазирование
27.07.2001, 04:30	Маневр P3c [158306 км, 24 сек, 0.308 м/с] – коррекция
30.07.2001, 16:39	Пролет Луны на высоте 5279 км. Выход на траекторию перелета к L2
06.08.2001, 16:37	Первая коррекция траектории перелета [755736 км, 18 сек, 0.103 м/с]
07.08.2001, 13:00	Переход на антенну MGA
10.08.2001	Начало научной программы
17.08.2001	Окончание фазы орбитальных испытаний
16.09.2001, 16:37	Вторая коррекция траектории перелета [1402107 км, 6.4 сек, 0.042 м/с]
26.09.2001	Сильная солнечная протонная вспышка
06.11.2001	Сильная солнечная вспышка. КА вышел в защитный режим в 02:58, но в тот же день в 19:43 был возвращен в работу
26.11.2001	Сильная солнечная вспышка
16.01.2002, 16:51	Первая коррекция орбиты вблизи L2 [72 сек, 0.428 м/с]
23.02.2002	Частичное закорачивание элемента аккумуляторной батареи
08.05.2002, 16:03	Вторая коррекция орбиты вблизи L2 [49 сек, 0.348 м/с]
30.07.2002, 16:39	Третья коррекция орбиты вблизи L2 [66 сек, 0.460 м/с]

Интересно, что текущее положение КА вблизи L2 определяется с точностью до 7 км по координатам и 1 см/с по скорости.

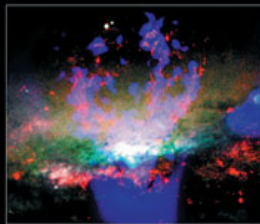
Однако представить результаты читателям *НК* было бы невозможно без серии научных статей, подготовленных для *Astrophysical Journal* и одновременно опубликованных на сайте http://lambda.gsfc.nasa.gov/outreach/newest_papers.html. Понять же эти данные было бы очень трудно без книги М.В.Сажина «Современная космология в популярном изложении».

Chandra и FUSE дополняют данные WMAP

Оставим в стороне скрытую энергию, природа которой пока совсем не ясна, и посмотрим на те 22% материи, которые спрятаны в скрытой массе, и на 4.4% обычного вещества. Подтверждаются ли данные WMAP другими экспериментами? Да, подтвержаются.

В *НК* №10, 2002 мы уже сообщали об обнаружении «рек» горячего межгалактического газа на американской рентгеновской обсерватории Chandra (AXAF-I). Сходные наблюдения более близких объектов провела на ультрафиолетовой обсерватории FUSE (*НК* №8, 1999) американско-итальянская научная команда, которую возглавляют Фабрицио Никастро из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики (HSCA) и Смита Мазер из Университета штата Огайо (OSU). Их результаты опубликованы 12 февраля 2003 г. в журнале *Nature*.

Напомним, что речь идет об облаках межгалактического газа, разогретого до $10^5...10^7$ К, но недостаточно плотного для



Спиральная галактика NGC 3079 в Большой Медведице. Комбинированное изображение: синий цвет – Chandra, рентгеновский диапазон; красный цвет – HST, видимый диапазон. «Нити» состоят из теплого (10^4 K) и горячего (10^7 K) газа. Газ исходит из центральных областей галактики, формируя полость в холодном газе галактического диска

того, чтобы его можно было наблюдать в видимом диапазоне. В рентгене он слабо светится, одновременно поглощая определенные линии из спектра далеких квазаров и активных галактических ядер. В ультрафиолете также удастся наблюдать изменения в спектре таких источников, вызванные поглощением в горячем газе.

В наблюдениях на КА FUSE группа Никастро не только обнаружила поглощение, но и измерила по доплеровскому смещению линий лучевые скорости примерно 50 газовых облаков, видимых от нас в различных направлениях. Оказалось, все они относятся к Местной группе галактик (куда входят Млечный путь, Туманность Андромеды и примерно 30 более мелких), обволакивая ее подобно горячему туману.

По интенсивности поглощения в УФ-диапазоне (данные FUSE) и в рентгене (данные Chandra) исследователи оценили суммарную массу газа в 10^{12} солнечных масс, и эта оценка очень хорошо ложится в теоретическую картину. Учет массы звезд и «темных» молекулярных облаков показывает, что из упомянутых выше 4.4% нормального барионного вещества лишь пятая часть входит их в состав, а 80% не обнаруживается. А по оценке Никастро и его соавторов, на «горячий туман» приходится до 2/3 суммарной массы вещества Местной группы – почти столько, сколько надо.

Ученые высказали предположение, что горячие облака – это реликт эпохи формирования галактик: примерно третья часть вещества сконденсировалась и образовала звездные «острова» и «архипелаги», а две трети сохранились в виде «тумана» более низкой концентрации.

Исследователи также считают, что облака горячего газа, окружающие Местную группу галактик, являются лишь небольшой частью системы «рек гравитации», соединяющих между собой галактики видимой Все-

ленной. Что же касается скрытой массы, то есть основания считать, что эти межгалактические «нити» могут связывать между собой области концентрации скрытой массы.

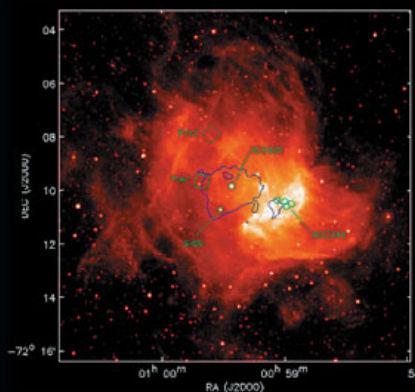
FUSE – аппарат, рожденный заново

Американско-канадско-французская УФ-обсерватория FUSE была запущена 24 июня 1999 г. для поиска водорода и дейтерия во Вселенной, проверки теории рождения Вселенной и выяснения механизма синтеза химических элементов. По проекту она была рассчитана на 3 года работы, но на рубеже 2001–2002 гг. вышла из строя. Если бы не изобретательность разработчиков и операторов КА, описанных исследований не было бы.



25 ноября 2001 г. остановился один из четырех маховиков – исполнительных органов подсистемы ориентации спутника, а именно, маховик, отвечающий за развороты КА относительно оси X. Запустить его вновь не удалось, и аппарат продолжил работу на двух рабочих и одном резервном маховиках. 10 декабря то же самое произошло с маховиком Y, и нацеливание КА на изучаемые объекты стало невозможным. Аппарат был переведен в защитный режим с закруткой на Солнце.

Эти два маховика барахлили и раньше, показывая повышенное трение, и несколько раз из-за них на короткое время (менее суток) прерывалась работа по научной программе. До ноября-декабря 2001 г. специа-



Облако водорода N66 в Малом Магеллановом облаке. Газ светится под действием излучения горячих звезд, которые в нем сформировались. Синей линией ограничена область рентгеновского излучения (Chandra), зелеными метками показаны звезды и объекты, которые наблюдал FUSE

листам компании Orbital Sciences, построившей аппарат, удавалось вновь ввести их в строй. Теперь – не удалось.

Руководители проекта не сдались и разработали методику построения и поддержания ориентации на двух маховиках. Идея состояла в том, чтобы использовать магнитные органы ориентации не только

для сброса накопленного маховиками момента, но и для программных разворотов аппарата и наведения на цель: электрический ток, проходя через обмотку электромагнита в нужном направлении, создает магнитное поле и в силу взаимодействия его с магнитным полем Земли аппарат разворачивается.

Необходимое ПО было разработано и в начале марта 2002 г. запущено в работу. И спутник стал слушаться – причем стабилизация достигалась через несколько секунд после начала процесса, а точность поддержания заданной ориентации оказалась лучше одной угловой секунды! Вскоре работу аппарата удалось возобновить в полном объеме.

На счету FUSE уже немало уникальных исследований. Так, еще в августе-октябре 2000 г. параллельно с «Хабблом» и наземным телескопом Кека спутник провел длительные наблюдения квазара HE2347-4342, что позволило определить различные эпохи ионизации межгалактического гелия. Выяснилось, что за ионизацию отвечали не только квазары с их мощным излучением, но и вспышки звездообразования в «обычных» галактиках. Тогда же стало ясно, что существуют обширные облака нейтрального водорода, в которых сосредоточены огромные массы вещества.

А совсем недавно, 6 января, появилось сообщение об исследовании с помощью FUSE двойной системы сигма Геркулеса. Судя по ультрафиолетовому спектру, в этой молодой звездной системе имеется большое количество атомарного газа в форме диска, который уносится звездным ветром. Так как пылевой диск в этой системе тоже есть, исследователи полагают, что источником газа являются столкновения объектов протопланетного облака; иначе говоря, в этой системе идет формирование планет.

По материалам HSCA, OSU, GSFC

Сообщения

☞ 24 января специалисты токийского Института космических и аэронавтических наук ISAS объявили, что миссия SELENE по исследованию Луны, начатая как совместный проект с NASA в 1996 г., приближается к своей кульминации – запуск этого беспилотного зонда намечен на лето 2005 г. В настоящее время проводится изготовление летного образца аппарата. Механические и климатические испытания конструктивно-подобной модели КА закончены весной 2002 г., а тепло-вакуумные, с использованием тепловой модели, – в начале ноября 2002 г. В тестах, проводимых в крупногабаритной (диаметр рабочей зоны – 13 м) камере Сооружения для общих испытаний под воздействием окружающей среды в Космическом центре Цукуба, проверялся не только имитатор основного блока аппарата, но и 15 видов моделей бортовых приборов. Условия окололунного космоса моделировались с использованием мощного имитатора Солнца с одной стороны и ИК-панелей, имитирующих тепловое излучение Луны, направленное на КА, – с другой. В испытаниях была проверена тепловая математическая модель аппарата и подтверждена работоспособность системы терморегулирования. Следующий шаг – комплексные испытания, намеченные на май 2003 г. – И.Б.

Федеральные инвестиции-2003

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Как мы уже сообщали, в отличие от предыдущих лет в составе Государственного бюджета на 2003 г. не утверждалась Федеральная адресная инвестиционная программа. Правительство РФ, однако, весьма оперативно – уже 21 января – своим распоряжением №81-р утвердило «Перечень строений и объектов для федеральных государственных нужд на 2003 год».

В таблице, составленной на основе приложения к распоряжению №81, приведены суммы госинвестиций, проводимых через Рос-

авиакосмос по Федеральной космической программе и – в том случае, если средства предназначаются предприятиям ракетно-космической отрасли, – и по другим федеральным целевым программам. Приведены также некоторые суммы по другим министерствам и ведомствам, предназначенные для обеспечения космической деятельности.

Отметим, что инвестиции в рамках ФКП составят в 2003 г. 102.5 млн руб (против 123 млн руб в 2002 г.), а общий объем инвестиций, проводимых через Росавиакосмос, с учетом авиационной составляющей, – 657.27 млн руб.

Государственные капитальные вложения 2003 г.

Объект	Сумма, млн руб
Росавиакосмос	
Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг.	
ФГУП «КБ общего машиностроения им. В.П.Бармина», г.Москва (реконструкция и техническое перевооружение стартовых комплексов СК РН «Протон» на площадке 200, СК 17П32-5, СК 17П32-6 РН «Союз», «Союз-2», космодром Байконур)	21.50
ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс», г.Самара (реконструкция и техническое перевооружение монтажно-испытательных корпусов и сооружения 40 площадки 31, сооружения 1 площадки 112 для создания технических комплексов испытаний ракет-носителей «Союз» и «Союз-2», космодром Байконур)	8.00
ФГУП «КБ транспортного машиностроения», г.Москва (реконструкция заправочно-нейтрализационной станции 11Г141, космодром Байконур)	40.50
ФГУП «КБ транспортного машиностроения им. академика В.П.Глушко», г.Москва (реконструкция технических и стартовых комплексов для ракет-носителей «Зенит» на площадках 42 и 45 и «Циклон» на площадке 90, космодром Байконур)	20.20
ФГУП «Научно-производственная фирма «Космотранс», г.Санкт-Петербург (реконструкция путевого и станционного хозяйства внутрикосмодромных подъездных железнодорожных путей, космодром Байконур)	3.00
ФГУП «НИИ химического машиностроения», г.Пересвет, Сергиево-Посадский район, Московская обл. (реконструкция хранилища перекиши водорода для обеспечения запусков РН «Союз» и «Союз-2», реконструкция кислородно-азотного завода на площадке 3, космодром Байконур)	9.30
ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 гг.)»	
Российское авиационно-космическое агентство, г.Москва (проектно-исследовательские работы для проведения тестирования и реконструкции предприятий)	36.00
ОАО «ИПК машиностроения и приборостроения», г.Королев, Московская обл. (реконструкция корпуса института подготовки кадров «Машприбор»)	5.00
ОАО «НПО энергетического машиностроения им. академика В.П.Глушко», г.Химки-1, Московская обл. (реконструкция литейного производства с гальваникой)	10.00
ФГУП «КБ химического машиностроения им. А.М.Исаева», г.Королев, Московская обл. (реконструкция и техническое перевооружение производства)	3.00
ФГУП «КБ химавтоматики», г.Воронеж (реконструкция производственных корпусов)	7.00
ФГУП «НПО прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева», г.Железнодорожск, Красноярский край (реконструкция акустической камеры, «чистых помещений» производства и испытаний космических аппаратов)	6.00
ФГУП «НПО машиностроения», г.Реутов, Московская обл. (реконструкция цехов)	3.00
ФГУП «Российский НИИ космического приборостроения», г.Москва (реконструкция «чистых помещений» цеха сборки ВЧ-аппаратуры «А» в корпусе № 30)	10.00
ФГУП «НИИ машиностроения», г.Нижняя Салда, Свердловская обл. (реконструкция испытательной базы и хранилищ компонентов топлива)	5.00
ФГУП «Воронежский механический завод», г.Воронеж (реконструкция и техническое перевооружение двигательного производства)	1.50
ФГУП ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева», г.Миасс, Челябинская обл. (реконструкция экспериментальной базы)	2.00
ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М.Кирова», г.Усть-Катав, Челябинская обл. (реконструкция и техническое перевооружение производства)	1.50
ФЦП «Национальная технологическая база» на 2002–2006 гг.	
ОАО «НПО «Энергомаш», г.Химки, Московская обл. (создание системы автоматизированного управления и контроля для испытаний химических лазеров двойного назначения)	6.10
ФЦП «Электронная Россия»	
ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, г.Москва (создание экспериментально-демонстрационного участка федерального информационно-аналитического центра (ЭДУ ФИАЦ), включая доработку проектно-сметной документации, расширение и реконструкцию помещений ЭДУ ФИАЦ; приобретение и монтаж оборудования ЭДУ ФИАЦ)	4.50
Министерство связи России	
ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), г.Москва (Центр управления космической группировкой России)	62.00
ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), г.Москва (перевод системы спутникового телевизионного вещания «Москва» на цифровой стандарт)	53.00
Станция спутниковой связи, с.Мугур-Аксы, Республика Тыва	2.00
ИТАР-ТАСС	
Техническое здание для центра космической связи Радиоцентра ИТАР-ТАСС, пос. Березка, Петушинский район, Московская обл.	0.50
Российское агентство по системам управления	
ФГУП «Российский институт радионавигации и времени», г.Санкт-Петербург (техническое перевооружение и реконструкция производства спутниковых навигационных приемоизмерителей)	30.70
ФГУП «Российский институт радионавигации и времени», г.Санкт-Петербург (реконструкция производственной линии по выпуску навигационной аппаратуры)	1.00
Российская академия наук	
Институт прикладной астрономии, г.Санкт-Петербург (наблюдательный пункт радиоинтерферометрического комплекса «КВАЗАР», урочище Бадары, Республика Бурятия)	7.00
Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН, г.Москва (информационно-вычислительный комплекс)	65.00

Сообщения

⇨ 24 января Эр Мен Хва (Er Meng Hwa), профессор, заместитель президента сингапурского технологического университета Наньян (Nanyang Technological University, NTU), Тань Сунь Хье (Tan Soon Hie), профессор, директор Центра спутниковых разработок того же университета, и К.Р.Шрихарара Мурти (K.R.Sridhara Murthy), руководитель индийской государственной корпорации Antrix, подписали соглашение, в соответствии с которым в 2005–2006 гг. в одном из полетов носителя PSLV, принадлежащего Индийскому космическому агентству ISRO, будет запущен спутник X-Sat, разработанный NTU. Antrix также обеспечит университет необходимой поддержкой при испытаниях КА. Микроспутник X-Sat дистанционного зондирования Земли, имеющий массу около 100 кг, будет наблюдать сушу и прибрежные районы с помощью многоспектральной аппаратуры и получать снимки наблюдаемых районов в видимом диапазоне спектра. КА будет оснащен трехосной системой стабилизации и складными панелями солнечных батарей.

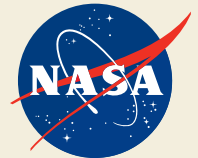
X-Sat – пятый иностранный КА, для которого корпорация Antrix обеспечивает пусковые услуги с использованием носителя PSLV; ранее этой ракетой были выведены на орбиту спутники PROBA (Бельгия), BIRD и DLR-TUBSAT (Германия) и KITSAT-3 (Корея). – И.Б.

⇨ Казахстан настаивает на том, чтобы Россия ввела в эксплуатацию на Байконуре новый экологически чистый ракетно-космический комплекс тяжелого класса, который в перспективе мог бы заменить «Протон» и «Протон-М». ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РКК «Энергия» им. С.П.Королева выдали Президенту Казахстана свои предложения. Конечно, наиболее продвинутым является проект «Ангара», поэтому, по словам заместителя генерального директора Росавиакосмоса А.Н.Кузнецова, не исключено появление «Ангара» на Байконуре. Для России это выгодно, так как пуски «Ангара» с Плесеца приводят к потере грузоподъемности. Тем не менее Плесецк, конечно, имеет приоритет. – И.М.

⇨ 12 февраля РИА «Новости» со ссылкой на казахстанские СМИ сообщило, что Казахстан намерен запустить свой первый спутник «Казахстан-1», который возьмет на себя задачу зондирования территории республики. Планируется, что спутник будет запущен к началу деятельности в Астане Центра приема и обработки космических изобращений. Центр, отмечают СМИ, будет создан на базе российских новейших информационных технологий в столице Казахстана в 2003 г. Главными потребителями космических информационных технологий станут в Казахстане Агентство по чрезвычайным ситуациям, Министерство сельского хозяйства и Министерство окружающей среды. – И.Б.

⇨ 24 февраля консорциум Arianespace сообщил, что запуск следующей РН Ariane 5 откладывается с конца марта по крайней мере до середины апреля. Эта миссия должна олицетворять возвращение к полетам стандартной ракеты Ariane 5G после аварийного первого запуска модернизированного Ariane 5ECA 11 декабря 2002 г. Полезными грузами будут индийский Insat 3A и Galaxy 12 оператора PanAmSat. До пяти полетов Ariane 5G и Ariane 5G+ запланированы на 2003 г., поскольку Ariane 5ECA, как ожидается, будет доступна лишь в начале 2004 г. Процесс повторной сертификации Ariane 5G предполагалось закончить в середине февраля. После запуска 15 февраля последней ракеты Ariane 4 все будущее консорциума зависит от РН Ariane 5. – И.Б.

Утвержден бюджет NASA на 2003 год



И.Лисов. «Новости космонавтики»

20 февраля 2003 г. Соединенные Штаты обрели наконец бюджет на текущий финансовый год, который начался еще 1 октября 2002 г. За время беспрецедентной задержки с его утверждением «текущий» бюджет был «на ходу» подправлен; его утверждение наложило на начало бюджетного цикла 2004 финансового года, а оно, в свою очередь, совпало с трагической гибелью «Колумбии».

Все это сплелось в такой клубок, что ошибки в понимании намерений американской администрации были просто неминуемы. Наиболее известная из них – это прозвучавшие 3 февраля заявления о том, что президент Джордж Буш-сын уже попросил Конгресс о выделении дополнительных 470 или даже 539 млн \$ для NASA в связи с гибелью «Колумбии». В действительности решение об увеличении бюджета агентства в целом и расходов на пилотируемую программу в частности было принято в ходе подготовки проекта бюджета на 2004 ф.г., до гибели «Колумбии», и никак не связано с трагедией.

О том, как выглядел проект бюджета-2003, было рассказано в статье «Бюджет NASA: Фактор “новой метлы”» (НК №4, 2002). Основные вехи бюджетного процесса 2003 ф.г. были следующими:

4 февраля 2002 г. президент Джордж Буш-сын внес в Конгресс проект бюджета на 2003 ф.г. Как обычно, Палата представителей и Сенат подготовили на его основе две версии закона о выделении средств министерствам по делам ветеранов, жилищного и городского развития и независимым агентствам, в число которых входит и Национальное управление по аэронавтике и космосу. В Палате это был законопроект H.R. 5605, в Сенате – S. 2797.

Комитет по ассигнованиям Сената утвердил свой вариант законопроекта 25 июля 2002 г. с замечаниями («отчетом»), которые хотя и не включаются в окончательный текст закона, но имеют юридическую силу.

Комитет Палаты представителей утвердил свой вариант 9 октября, уже после начала 2003 ф.г., и также с замечаниями.

До выборов в Конгресс 5 ноября законодатели успели принять лишь два из 13 законов, образующих бюджет США, – об обороне и о военном строительстве. Остальные 11 законопроектов достались «в наследство» следующему составу Конгресса, причем большая часть вообще не была утверждена ни одной из палат.

7 ноября президент Буш направил новому, 108-му составу Конгресса поправки к бюджету NASA, связанные с началом разработки «орбитального космоплана».

Финансирование федеральных ведомств после 1 октября велось на уровне 2002 ф.г. на основании специальных резолюций Конгресса. 7 января 2003 г. конгрессмен Билл Янг внес в Палату представителей

очередную такую резолюцию, а 15 января в Сенате она была «поправлена» от начала и до конца. По предложению сенатора Стивенса в ее текст были включены все 11 законопроектов, утвержденных профильными комитетами Сената прошлого созыва.

23 января этот новый объединенный законопроект был утвержден Сенатом. 29 января Палата представителей формально отвергла «поправку», после чего 11 февраля состоялась согласительная конференция представителей палат. 13 февраля обе палаты согласились с ее выводами, и 20 февраля закон P.L.108-7 был подписан президентом.

Итак, бюджет NASA в 2003 ф.г. составит 15414.165 млн \$. Это на 512.5 млн больше, чем агентство получило в 2002 ф.г. и на 414.2 млн больше, чем запрашивала администрация Буша. Рост бюджета NASA, начавшийся в 2001 г. после семилетнего падения, продолжился, хотя темпы этого роста идут практически вровень с инфляцией.

В таблице приведена раскладка бюджета NASA на 2003 ф.г. В качестве базы для сравнения взяты утвержденный бюджет на 2002 ф.г. (14793.2 млн \$; НК №1, 2003) и оперативный план 2002 ф.г. Сумма в оперативном плане превышает утвержденную на 108.5 млн \$ – т.н. «фонд чрезвычайного реагирования». Кроме того, в 2002 и 2003 ф.г. сверх бюджета было предусмотрено соответственно 111.0 и 117.0 млн \$ на выплату пенсий федеральным служащим в полном объеме.

Пилотируемые полеты:

плюс 50 миллионов за «Колумбию»

Ни Сенат, ни Палата представителей 107-го Конгресса не изменили суммы бюджетного запроса по пилотируемой программе. На работы по Международной космической станции законодатели оставили 1492.1 млн \$ – на 444.5 млн \$ меньше, чем тот же состав Конгресса утвердил на 2002 ф.г. и на 229.6 млн \$ меньше, чем NASA отвало в сво-

ем оперативном плане. На изготовление и испытания американских элементов станции в 2003 ф.г. было выделено 292.3 млн \$, на эксплуатацию комплекса – 1199.8 млн \$. Эти суммы обеспечивали необходимый темп работ для завершения конфигурации U.S. Core Complete в феврале 2004 г. в полете 10А.

Конгрессу был также представлен прогноз дальнейших расходов на МКС в 2004–2007 ф.г. Космическое агентство предполагало получить в общей сложности 4.47 млрд \$ и «ужать» расчетную потребность в 4.95 млрд \$ до названной суммы. Эти прогнозы законодатели приняли к сведению, причем сенатский комитет по ассигнованиям не упустил возможности выразить обеспокоенность тем, что Россия «продолжает политику продажи времени на МКС туристам». На фоне бурных дебатов о судьбе станции в предыдущем бюджетном цикле все прошло на редкость тихо и неинтересно.

На эксплуатацию системы Space Shuttle (четыре полета в 2003 ф.г.) NASA просило и должно было получить 3208.0 млн \$, в том числе 1844.3 млрд \$ на заказ летного обслуживания и расходных материалов (т.е. одноразовых компонентов системы, запасных частей, скафандров и т.п.) и их испытания, 589.3 млн \$ на обеспечение запусков и посадок, 266.6 млн \$ на управление полетом и 507.8 млн \$ на интеграцию программ (анализ, управление, обеспечение качества, инфраструктура).

В эти суммы были включены расходы на модернизацию шаттлов в период до 2007 ф.г. (новая аппаратура кабины, новая система контроля состояния основных двигателей SSME – всего 148 млн \$ вместо 273 млн по первоначальному плану) и на «улучшение возможностей эксплуатации» в условиях морального старения и частых отказов бортовых и наземных компонентов, выпущенных 25 лет назад, потери поставщиков, несоответствия экологическим требованиям.

**Прохождение бюджета NASA на 2003 ф.г. через Конгресс
(суммы в млн \$)**

Статья расходов	Утверждено на 2002 ф.г.	Оперативный план 2002 ф.г.	Проект бюджета 2003 ф.г.	Утверждено комитетом Сената	Утверждено комитетом Палаты представителей	Одобрено новым составом Сената	Утверждено на 2003 г.
Всего	14793.2	14901.7	15000.0	15200.0	15300.0	15125.5	15414.165
1. Пилотируемые космические полеты	6912.4	6830.1	6130.9	6130.9	6130.9	6095.9	6180.9
1.1. Космическая станция	1963.6	1721.7	1492.1	1492.1	...	...	...
1.2. Space Shuttle	...	3272.8	3208.0	3208.0	...	...	...
1.3. Обеспечение ПН и носителей	...	91.3	87.5	87.5	...	...	...
1.4. Инвестиции и обеспечение	...	1214.5	1178.2	1178.2	...	...	...
1.5. Управление полетами	482.2	482.2	117.5	117.5	...	...	...
1.6. Безопасность и перспективные концепции	...	47.6	47.6	47.6	...	...	...
2. Наука, авиация и технология	7857.1	8047.8	8844.5	9044.5	9144.5	9003.0	9207.665
2.1. Космическая наука	2848.9	2867.1	3414.3	3492.3	3556.2	...	3524.26
2.2. Биологические и физические исследования	714.4	820.0	842.3	852.9	854.2	...	868.805
2.3. Науки о Земле	1573.4	1625.7	1628.4	1686.75	1671.3	...	1719.135
2.4. Аэрокосмическая техника	2489.6	2507.7	2815.8	2814.55	2883.85	...	2891.92
2.5. Академические программы	230.8	227.3	143.7	200.85	178.95	...	203.545
3. Управление Генерального инспектора	23.7	23.7	24.6	24.6	24.6	26.6	25.6
Кроме того – выплаты пенсионерам	...	111.0	117.0	...	...	...	...

Примечания

1. Сумма раздела 2 в отчете Сената не сходится на 2.85 млн \$.

2. В подразделе 2.3 отчета Палаты представителей вместо правильной суммы ошибочно указано 1675.0 млн \$.

Соглашаясь с проектной суммой, Комитет по ассигнованиям Сената 25 июля подчеркнул: «Нет более высокого приоритета, чем повышение безопасности орбитальных ступеней-шаттлов». Сенаторы потребовали от NASA выполнения запланированных работ для повышения безопасности – модернизации авионики пилотской кабины, установкой перспективной системы контроля состояния SSME, усовершенствования процедуры сварки внешнего бака. Комитет также потребовал, чтобы в проекте бюджета на 2004 ф.г. была сделана тщательная оценка стоимости летного оборудования, средств логистики, инфраструктуры и расходов на обеспечение готовности персонала, необходимых для сохранения и повышения безопасности шаттла в течение предполагаемого срока его эксплуатации – еще 10 или даже 20 лет. Администратору NASA было предписано до 10 января 2003 г. представить приоритетный план работ по модернизации наземной инфраструктуры.

Комитет по ассигнованиям Палаты представителей в своем отчете от 9 октября 2002 г. отметил «с глубоким сожалением», что финансировавшиеся в предыдущие годы серьезные работы по повышению безопасности шаттлов (в частности, разработку вспомогательной силовой установки с питанием от аккумуляторов) NASA прекратило из-за высокой стоимости или технических сложностей. Заявив, что «комитет разочарован тем, что NASA как будто не может точно оценить риски предполагаемых частей программы модернизации и стоимость этих компонентов», конгрессмены потребовали представить им в течение 60 дней отчет о мерах, принимаемых «для устранения недостатков в процессе». Будто они не знали, что постоянный рост стоимости МКС вынуждал NASA откладывать дорогостоящую модернизацию в долгий ящик...

При подготовке объединенного законопроекта 108-м Конгрессом была сделана попытка изъять из пилотируемого раздела 35 млн \$ (как часть общих усилий по снижению бюджетных расходов). Согласительная конференция палат 11 февраля 2003 г., естественно, восстановила исходные суммы и добавила 50 млн \$ целевым назначением «на расходы, связанные с трагической гибелью шаттла «Колумбия» 1 февраля 2003 г.». Более никаких дополнительных средств ни на шаттлы, ни на другие разделы пилотируемой программы выделено не было.

Законодатели установили, что утвержденные суммарные расходы на программу Space Shuttle (3836.0 млн \$) не подлежат сокращению в случае секвестра бюджета. (Это число появилось вот как: вместо первоначально запрошенной суммы 3208 млн \$ согласительная конференция взяла 3786 млн уже из материалов проекта бюджета 2004 ф.г., перерассчитанных «с учетом полных расходов», и к ним добавила 50 млн на расследование катастрофы «Колумбии». Таким образом, сумма выросла лишь на бумаге, в связи с изменением методики учета.) NASA было также разрешено вносить с уведомлением Конгресса изменения в оперативный план по пилотируемому разделу бюджета для покрытия срочных расходов, связанных с последствиями катастрофы.

Космическая наука: опять Плутон и Европа

На разработку крупных программ и проектов создания научных КА в бюджете предусматривалось 1245.8 млн \$.

Наиболее серьезным пунктом разногласий администрации и законодателей в этом разделе была, как и в прошлом году, судьба проекта Pluto/Kuiper Belt (PKB) по исследованию Плутона и астероидов пояса Койпера. Он известен также как AMC New Horizons («Новые горизонты») и считается головным в одноименной программе дальних AMC. В бюджетном запросе PKB отсутствовал; взамен появились «Новые рубежи» (New Frontiers) стоимостью 15 млн \$, которых едва хватило бы на «бумажную» работу.

Комитеты по ассигнованиям обеих палат постановили добавить 105 млн \$ – на разработку КА и инструментов, управление проектом, закупку радиоизотопного термоэлектрического генератора и ракеты-носителя. Сенатский комитет вежливо напомнил, что ожидает от исполнительной власти включения средств на проект PKB в бюджет на последующие годы.

В окончательном февральском варианте на проект PKB было выделено 95 млн \$. Этих средств достаточно для полномасштабных работ по проекту, запланированных на очередной год.

Вероятно, на решение законодателя повлиял отчет Национального исследовательского совета, опубликованный 11 июля, – в нем миссия к Плутону и другим телам пояса Койпера была рекомендована в качестве основного приоритета NASA в исследовании Солнечной системы.

Вторым приоритетом этот документ назвал более дорогостоящую миссию по исследованию Европы, наиболее интересного и перспективного «на жизнь» спутника Юпитера, и с нею как раз было связано второе значительное изменение проекта бюджета. В проекте бюджета финансирование проекта Europa Orbiter, за исключением разработки радиационностойкой системы управления, отсутствовало, комитет Сената также его не включил, однако комитет Палаты добавил 30 млн \$ на работы по фазе A и 10 млн \$ на разработку научной аппаратуры.

Конференция сошлась на половине этой суммы – 20 млн \$, но отнесла ее уже не на проект Europa Orbiter, который спустя год перестал быть актуальным, а на новейшее предложение проекта бюджета 2004 ф.г., на аппарат JIMO для исследования спутников Юпитера с ядерным источником питания и ядерно-электрической ДУ.

Программу «Новые рубежи», впрочем, законодатели тоже одобрили. Комитет Палаты, правда, выразил сомнения в разумности единого потолка стоимости проектов AMC для исследования внешней части Солнечной системы, и

предложил NASA придерживаться «гибкого» потолка в 500–1000 млн \$, в зависимости от поставленных задач.

Марсианская программа (Mars Exploration Program) получила прибавку в 19 млн \$, призванную компенсировать рост стоимости проектов, и была урезана на 16.5 млн \$ за счет отсрочки строительства в JPL офиса этой программы. В 2003 ф.г. она будет располагать 456.1 млн \$. Бюджет предусматривает финансирование проектов MER (2003, 113.9 млн \$), Mars Express (2003, 3.4 млн \$) и MRO (2005, 143.5 млн \$), и еще 176.3 млн пойдет на будущие проекты и средства связи.

С подачи Палаты представителей в бюджет было добавлено 3.0 млн \$ на разработку «легкого носителя» для Космического телескопа имени Хаббла. В отчете комитета Палаты был поставлен под сомнение запланированный график эксплуатации «Хаббла» – заключительное дооборудование и обслуживание в полете SM4 в 2004 г. и возвращение шаттлом в 2010 г. Конгрессмены сочли, что риск отказа «Хаббла» в промежутке между 2004 и 2010 г. слишком велик, и предложили планировать в 2007 г. еще одну миссию SM5, а от возвращения «Хаббла» отказаться. Чтобы избежать его неконтролируемого падения, и нужен этот самый «легкий носитель» (light-weight carrier pallet): его можно пристыковать к телескопу в полете 2007 г. и использовать для управляемого сведения с орбиты. Проектом для «Хаббла» было предусмотрено 138.9 млн \$, плюс еще 89.3 на управление и обработку данных.

Кроме этого, через подраздел «Космическая наука» в 2003 ф.г. финансируются программы Explorer (получит 135.1 млн \$, в т.ч. проект Swift – 33.5), Discovery (207.7, в т.ч. Messenger – 68.0 и Deep Impact – 59.1), проекты Gravity Probe-B (19.7+9.2), SOFIA (46.9), STIRF (47.4+31.7), Stereo (74.3), GLAST (69.2).

Среди иностранных научных проектов, в которых участвует NASA (всего 38.0 млн \$), наиболее значительны расходы на японский Solar-B (16.2) и европейские Herschel и Planck (15.4 и 4.9).

Несмотря на формальный значительный рост расходов на космическую науку, в 2003 ф.г. не было предусмотрено начать полномасштабные работы ни по одному новому крупному проекту. Начало таких работ по плутоновской станции фактически навязано Конгрессом.

На управление полетами пойдет 385.2 млн \$. Эта сумма значительно выросла из-за передачи части средств на систе-

Программа	Проект	Назначение	Финансирование в 2003 ф.г. (млн \$)
Origins	StarLight	Отработка оптического интерферометра на системе из двух КА	67.3
	SIM	Поиск и исследование планетных систем с помощью космического интерферометра	39.5
	JWST	Космический телескоп имени Джеймса Вебба – новая большая космическая обсерватория	126.2
	TPF	Поиск землеподобных планет	19.7
Структура и эволюция Вселенной	Constellation-X	Система космических рентгеновских телескопов	12.8
	LISA	Система из трех КА для регистрации гравитационных волн	7.3
Солнечно-земные связи	MMS	Исследование процессов в плазме земной магнитосферы на малых масштабах	9.0
	SDO	Обсерватория солнечной динамики	26.6
	Geospace	Исследование магнитосферы и ионосферы Земли	48.5

мы космической связи, проходивших ранее по разделу «Пилотируемые полеты».

Значительно увеличены в 2003 ф.г. расходы на технологические и исследовательские программы в подразде «Космическая наука» – на них приходится более 41% общей суммы. В число первых (703.9 млн \$ по проекту, 684.9 млн выделено) входят программы New Millennium, Origins (поиск и исследование планет земного типа), «Структура и эволюция Вселенной», «Солнечно-земные связи» и «Освоение Солнечной системы», цель которых – разработка технологий для будущих исследовательских КА. В рамках этих программ в 2003 ф.г. будут профинансированы проекты, перечисленные в таблице на с.50.

Под названием «Освоение Солнечной системы» объединены разработки новых бортовых ДУ и источников питания. Проект ядерного источника питания для АМС получил 70.0 млн вместо 79.0 млн \$ по запросу, проект ядерно-электрической ДУ – 36.5 млн вместо 46.5 млн \$, проект In-Space Propulsion (62.5 млн) финансируется полностью. Обосновывая «урезание», комитет Сената отметил, что разработка новых технологий вряд ли будет идти столь высоким темпом, как запланировано.

На программу исследований и анализа выделено 709.6 млн \$.

Биологические и физические исследования

В этом разделе проектом бюджета предусматривалось 347.2 млн \$ на исследовательские возможности МКС» (разработка научной аппаратуры и стоек для ее размещения), 113.0 млн на исследование в области биоастронавтики (медико-биологическое обеспечение космических полетов), 56.0 млн на фундаментальную космическую биологию (законодатели «срезали» 11.2 млн), 134.1 млн на физические исследования. Значительная часть средств предназначалась для подготовки научной программы STS-107.

Науки о Земле

Как и «Космическая наука», этот раздел делится на крупные проекты (планировалось 556.4 млн \$), исследования и технологии (506.3 млн), управление полетом (247.8 млн) и обеспечение (317.9 млн).

В программе «Система наблюдения Земли» (410.9 млн \$) в 2003 ф.г. заканчивается разработка КА первого поколения. Если на спутник Aura (EOS Chemistry; третий и последний большой аппарат первого

поколения, запуск планируется на январь 2004 г.) выделено 85.3 млн \$, то на будущие проекты для запуска в 2005–2006 гг. – уже 238.5 млн \$. Кроме того, финансируются новые экспериментальные аппараты семейства Earth Pathfinder и (в рамках «Исследований и технологий») проект EO-3.

Орбитальный космоплан и средства выведения

Разработка средств выведения входит в большой подраздел «Аэрокосмическая техника» со следующим проектным распределением средств: авиация – 541.4 млн \$, перспективные космические транспортные системы – 879.4 млн, революционные технологии – 274.9 млн, коммерческие технологии – 146.9 млн, обеспечение – 973.2 млн.

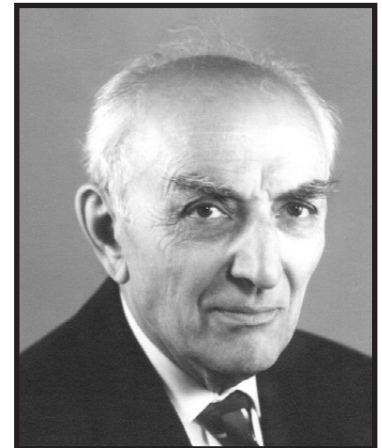
На «Инициативу по космическим запускам» (SLI), известную также как программа разработки многоразовых носителей 2-го поколения, было запрошено 759.2 млн \$ и выделено на 40 млн \$ меньше.

Обратившись к Конгрессу 12 ноября, президент Буш попросил одобрить изменения, вытекающие из сформированного в NASA Интегрированного плана по космическому транспорту (Integrated Space Transportation Plan). В соответствии с ним внутри «Инициативы» создается проект «Орбитальный космоплан» (Orbital Space Plane, OSP). Его бюджет в 2003 ф.г. складывается из 108.8 млн \$, проходивших под маркой «NASA Unique Systems», и 165 млн \$, отнимаемых от других проектов инициативы SLI. Одновременно в состав SLI передается 120.2 млн \$, которые были запрошены на работы по третьему (!) поколению многоразовых средств выведения и стояли в проекте отдельной строкой.

Начало разработки Орбитального космоплана с целью обеспечить аварийное спасение экипажа МКС к 2010 г. и доставку его на станцию к 2012 г. вызвало серьезные изменения и в прогнозах на 5 лет (2003–2007 ф.г.). За этот период на все остальные проекты в рамках «Инициативы» планировалось направить 3899 млн \$. Теперь эта величина урезана до 1766 млн \$, а разница в 2133 млн распределяется следующим образом: на разработку OSP добавляется 882 млн \$, на Космическую станцию – 706 млн (резерв и финансирование дополнительных научных исследований), на Space Shuttle – 470 млн (продление срока службы и организация пятого полета в год в интересах МКС) и на биологические и физические исследования – 75 млн (подготовка и доставка на МКС научной аппаратуры в дополнительных полетах шаттлов).

Как следствие, будет отсрочено (примерно с 2006 до 2009 г.) решение о создании многоразовой системы 2-го поколения и – по крайней мере до 2015 г. – начало ее эксплуатации.

Отметим, наконец, что общее количество мелких проектов, добавленных законодателями на различных этапах прохождения бюджета, достигло примерно 116, а их стоимость составила 222 млн \$.



Александр Леонович Кемурджиан
4 октября 1921 – 24 февраля 2003

24 февраля 2003 г. на 82-м году жизни после тяжелой продолжительной болезни скончался конструктор ракетно-космической техники, основоположник нового направления – космического транспортного машиностроения, лауреат Ленинской премии, доктор технических наук Александр Леонович Кемурджиан.

Александр Кемурджиан родился 4 октября 1921 г. во Владикавказе. Его детские и юношеские годы прошли в Баку. В 1940 г. он поступил в Московское высшее техническое училище имени Н.Э.Баумана, но начавшаяся Великая Отечественная война вынудила прервать учебу. Несмотря на освобождение от призыва в армию по здоровью (в связи со слабым зрением) и министерскую бронь, предоставляемую студентам «Бауманки», Кемурджиан ушел добровольцем на фронт и прошагал по дорогам войны от Курской дуги до Померании, где и встретил Победу. За ратные подвиги он был награжден орденами Красной Звезды и Отечественной войны, а также многими медалями.

После демобилизации в 1946 г. Александр Леонович вернулся в МВТУ, который и окончил спустя пять лет с красным дипломом. По распределению он был направлен в Ленинград во ВНИИ-100 (ныне ВНИИТрансмаш).

С 1963 г. деятельность Александра Леоновича была тесно связана с разработкой ракетно-космической техники. Именно тогда он возглавил работы по созданию самоходного шасси для передвижения по лунной поверхности автоматического аппарата (будущий «Луноход»).

В последующие годы он руководил исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по созданию целого семейства планетоходов, которые, к сожалению, так и не увидели просторов космоса, навсегда оставшись на Земле. Последней в этом ряду стала разработка аппарата для исследования поверхности одного из спутников Марса – Фобоса.

За работы по созданию образцов новой техники в 1971 г. Кемурджиан был награжден орденом Ленина, а в 1973 г. стал лауреатом Ленинской премии. В 1997 г. по решению Международного астрономического союза малая планета №5993 получила имя Кемурджиана.

А.Л.Кемурджиан – автор более 200 научных трудов, в том числе шести монографий. Многие его работы с учетом их специфики в прежние годы выходили под псевдонимами (Александров, Леонович, Углев).

Светлая память о выдающемся ученом сохранится в сердцах и делах его друзей и последователей.

Программа	Проект	Назначение	Финансирование в 2003 ф.г. (млн. \$)
Будущие проекты	OSTM	Измерение топографии поверхности океана (продолжение проектов TOPEX/Poseidon и Jason-1)	32.4
	IDCM	Дистанционное зондирование в формате Landsat	45.0
	NPP	Опытный аппарат объединенной полярной метеосистемы NPOESS	153.1
	GPM	Измерение глобального количества осадков	8.0
Earth Pathfinder	Calipso	Исследование облачности и аэрозолей с точки зрения радиационного бюджета (ранее назывался Picasso-Cena)	33.8
	CloudSat	Уточнение математических моделей облачности, радар диапазона 94 ГГц	27.4
New Millennium	EO-3	Видовой спектрометр с преобразованием Фурье на геостационарной орбите	22.3

Юрий Коптев о ситуации в отрасли

А.Копик. «Новости космонавтики»
Фото автора

Вот уже 11 лет существует Российское авиационно-космическое агентство. Эти годы были непростыми для Росавиакосмоса: менялась ситуация в стране, в ее экономике, политике. Несмотря ни на что нужно было не только сохранить отрасль, но и стараться ее развивать.

6 февраля генеральный директор агентства Юрий Николаевич Коптев провел в информационном агентстве ИТАР-ТАСС пресс-конференцию, чтобы обозначить итоги работы своего ведомства за этот период и осветить некоторые вопросы, связанные с нынешним состоянием отечественной космонавтики. Коптев также объяснил ситуацию с пилотируемым космосом, которая сложилась после катастрофы шаттла (об этом – в статье Ю.Журавина «Программа МКС в свете гибели “Колумбии”» на с.20).

Глава Росавиакосмоса заметил, что за годы существования агентства неоднократно можно было убедиться, что выбранная организация космической деятельности правильная; это было подтверждено и опытом мирового сообщества. Сегодня любая страна начинает развитие космической деятельности именно с создания национального органа управления, который не является хозяйствующим субъектом, а только обеспечивает интересы государства, выполнение международных обязательств и реализует национальную политику.

Как сообщил Ю.Коптев, за время работы Росавиакосмоса практически полностью обновлена отечественная орбитальная группировка. Для ее поддержания было со-

вершено 134 пуска. Хотя по количеству КА группировка и стала меньше (раньше было около 200 спутников, сейчас – 92), однако на ее качество это не отразилось.

Инвестирование всей космической деятельности нашего государства за 11-летний период составило приблизительно 4.3–4.5 млрд \$, хотя расходы Советского Союза на космос только за один 1989 год были на уровне 6.9 млрд руб (по покупательной способности рубль и доллар в то время были примерно эквивалентны. – Ред.). На международном рынке космических услуг за это время удалось привлечь около 5.2 млрд \$. Благодаря выходу на рынок России удалось пережить тяжелый период 1994–1996 гг., в противном случае отрасль развалилась бы.

В целом по итогам 2002 г. промышленность обеспечила прирост объемов производства на 12.4%, причем рост в области гражданских проектов опережает рост в области военных. Это обусловлено прежде всего участием России в международных программах и ее присутствием на рынке космических услуг. Все это дает объем средств, соизмеримый с государственным финансированием. В настоящее время в связи с нехваткой финансов государством принята федеральная космическая программа, которая сокращена до минимума. В ней присутствуют только самые необходимые элементы. Пришлось даже на 60% уменьшить опытно-конструкторские работы. Однако проблемы недофинансирования все еще стоят очень остро.

Юрий Коптев также отметил, что прогнозы по космическому рынку до 2008–2009 гг. самые неприятные. За последние годы рынок стал практически на



40% меньше как по количеству запусков, так и по ценовым параметрам. Но даже при таких обстоятельствах Россия в 2002 г. совершила восемь коммерческих пусков, в то время как американские коллеги осуществили шесть. Между тем все новые средства выведения предлагаются разными странами на рынке запусков. В связи с этим Россия должна поменять структуру предложений космических услуг.

Нельзя более ограничиваться только коммерческими пусками, необходимо предлагать комплексные услуги. Стране следует переходить на создание комплексов, т.е. предоставлять заказчикам на орбите полный их объем – ДЗЗ, связь и т.д. Российские предложения ничем не уступают западным, но выигрывают за счет более низких цен. Кроме того, большой расчет делается на проект пусков РН «Союз» с космодрома Куру. На 23 мая назначена сессия ЕКА, на которой будут решаться вопросы финансирования проекта.

Соглашение между Правительством РФ и ЕКА

А.Копик. «Новости космонавтики»

11 февраля в Париже в Штаб-квартире Европейского космического агентства между Правительством Российской Федерации и ЕКА было подписано Соглашение о сотрудничестве и партнерстве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях. Соглашение подписали министр иностранных дел РФ Игорь Иванов и генеральный директор ЕКА Антонио Родота.

Новый документ стал обновлением подписанного 25 апреля 1990 г. Соглашения между Советским Союзом и ЕКА. До момента подписания нового Соглашения взаимодействие России и Европы в области космоса шло в рамках старого документа, действие которого было продлено путем обмена вербальными нотами 25 апреля 2000 г.

В новом документе Правительство РФ назначает Росавиакосмос в качестве компетентной организации, обладающей пол-

номочиями представлять его в отношениях с ЕКА для целей координации и осуществления сотрудничества и партнерства.

В рамках Соглашения стороны, как и раньше, будут продолжать сотрудничать в тех же областях, относящихся как к космическим системам, так и к наземной инфраструктуре. Помимо этого Соглашение предоставляет новые возможности по совместной работе над перспективными технологиями будущих РН и, в частности, по проекту пусков РН «Союз» с космодрома Куру.

Перемещение товаров для целей сотрудничества в рамках Соглашения через таможенную границу РФ и через таможенные границы государств – членов ЕКА остается беспрошльным.

В документе также оговорены вопросы, связанные с правами на интеллектуальную собственность при совместной деятельности и экспортным контролем.

По материалам ЕКА и тексту проекта Соглашения

Сообщения

➤ Главное управление федерального казначейства Минфина РФ подвело предварительные итоги исполнения бюджета 2003 г. При запланированном на год финансировании 24-го раздела бюджета («Исследование и использование космического пространства») в сумме 7651.3 млрд руб лимит 1-го квартала составляет почти точно 25% – 1937.8 млн руб. Фактическое финансирование января составило 483.4 млн руб и февраля – 725.1 млн руб. По отчету ГУФК, раздел профинансирован «практически полностью»; за 2 месяца выплачено 62.36% квартальной и 15.79% годовой суммы. – И.Л.

➤ 27 февраля на Байконуре начались работы по запуску в эксплуатацию оборудования кислородно-азотного завода (КАЗ). Такая операция производится в начале каждого года – примерно за месяц работы расчеты НИИ химического машиностроения вырабатывают на оборудовании завода компоненты криогенного топлива, необходимые для осуществления запусков по Федеральной космической программе. Планируется, что и в этот раз завод проработает до конца марта, а затем вновь будет остановлен и поставлен на консервацию. – О.У.

Премии Правительства Российской Федерации

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

Постановлением Правительства РФ от 18 февраля 2003 г. №112 присуждены премии Правительства Российской Федерации 2002 г. в области науки и техники. Лауреатами премии стали, в частности, следующие коллективы:

За разработку и внедрение спутниковой системы для определения местоположения судов и самолетов, терпящих бедствие, КОСПАС («Надежда») – российской части международной системы «КОСПАС-SARSAT»: Рогальский В.И., к.т.н., нач. отдела, Старцев В.К., к.т.н., нач. сектора, Урличич Ю.М., к.т.н., ген. директор, Хрустин А.В., нач. цеха ФГУП «РНИИ космического приборостроения»; Айнбиндер И.М., д.т.н., главный научный сотрудник ФГУП «НИИ автоматической аппаратуры им. академика В.С.Семеновича»; Богданов В.А., к.т.н., ген. директор, Зурабов Ю.Г., к.т.н., советник ген. директора ГУП «Морсвязьспутник»; Деметьев М.П., нач. КБ АО «Ярославский радиозавод»; Долженко А.В., зам. генерального директора ФГУП «ПО «Полеет»»; Иванов Н.Н., к.т.н., зам. главного конструктора гос. унитарного дочернего предприятия «Конструкторское бюро «Полеет»» ФГУП «ПО «Полеет»»; Козлов В.И., к.т.н., нач. управления, Левицкий Ю.Е., зам. начальника управления Росавиакосмоса; Пузанов А.И., генерал-майор запаса, бывший нач. Феде-

рального управления авиационно-космического поиска и спасания при МО РФ; Тимонин Э.Л., нач. отдела Госслужбы гражданской авиации; Тыщецкий В.Ю., зам. командира в/ч 13991 МО РФ.

За создание компонентов высокоточных гироскопических приборов для ракетно-космической техники из специальных высококремниевых сплавов на алюминиевой основе: Сорокин А.В., к.ф.-м.н., 1-й зам. директора, руководитель работы, Арефьев В.П., директор – главный конструктор, Шилов И.Ф., к.т.н., нач. лаборатории ФГУП «НИИ командных приборов»; Бельский Л.Н., к.т.н., зам. генерального директора – зам. главного конструктора ФГУП «НПО автоматики»; Воронкович В.З., нач. представительства заказчика, Фирсанов А.В., нач. группы в/ч 56756 МО РФ; Гопапенко В.Г., Черепанов В.П., к.т.н., ведущие научные сотрудники АО «Всероссийский алюминиево-магний институт»; Колпачев А.А., к.т.н., нач. лаборатории, Сетюков О.А., к.т.н., ведущий научный сотрудник ГНЦ РФ ФГУП «Всероссийский НИИ авиационных материалов»; Кричков В.П., к.т.н., нач. отдела АО «Томский приборный завод»; Кукушкин В.Н., нач. отдела ФГУП «ГРЦ «КБ им. академика В.П.Макеева»»; Пасынков Б.И., зам. председателя совета директоров АО «Каменск-Уральский металлургический завод»; Шведов А.Г., нач. отдела Росавиакосмоса; Волков И.В. (посмертно).

За разработку и внедрение методов и технологий аэрокосмического мониторинга природной среды: Бондур В.Г., чл.-корр. РАН, дир. центра «Аэрокосмос», Малинников В.А., д.т.н., декан, Савиных В.П., д.т.н., ректор Московского государственного университета геодезии и картографии; Викторов А.С., д.г.н., зав. лабораторией гос. учреждения «Институт геоэкологии РАН»; Исаев А.С., академик РАН, директор, Коровин Г.Н., д.с.-х.н., зам. директора, Сухих В.И., д.с.-х.н., главный научный сотрудник гос. учреждения «Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН»; Козодеров В.В., д.ф.-м.н., зав. сектором, Ушаков С.А., д.г.-м.н., директор Музея землеведения МГУ им. М.В.Ломоносова; Макриденко Л.А., к.т.н., нач. управления, Полищук Г.М., д.т.н., зам. генерального директора Росавиакосмоса; Смоктей О.И., д.ф.-м.н., главный научный сотрудник гос. учреждения «Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН»; Сушкевич Т.А., д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник гос. учреждения «Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН»; Волков А.М., д.т.н. (посмертно).

За учебник «Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов» (1998 год): Буланов И.М., д.т.н., проректор МГТУ им. Н.Э.Баумана; Воробей В.В., д.т.н., зав. кафедрой Московского государственного авиационного института (технического университета).

Сообщения

⇨ 2 февраля консорциум Arianespace сообщил, что уже третий год подряд несет убытки. В 2002 г. убытки от основной деятельности составили 40–60 млн евро, что гораздо лучше по сравнению с 193 млн евро в 2001 г. и 242 млн евро в 2000 г. Однако окончательная цифра может быть выше, поскольку в расчетах не учитывается неудачный пуск Ariane 5ECA 11 декабря 2002 г. При 12 пусках в 2002 г. объем продаж Arianespace составил 1,3 млрд евро по сравнению с 807 млн евро в 2001 г. Официальные результаты работы Arianespace будут доступны в июне, возможно, во время Парижского авиашоу. В 2003 г. консорциум предполагал запустить по крайней мере одну РН Ariane 5G+ и три Ariane 5ECA. По расчетам, эти варианты ракеты обходятся примерно на 35% дешевле, чем нынешняя Ariane 5G. – И.Б.

⇨ По мнению А.Н.Кузнецова, заместителя генерального директора Росавиакосмоса, длительная аренда Байконура выгодна обеим странам. Для Казахстана это стабильный доход, а также тысячи рабочих мест для его граждан. А для России долгосрочное сотрудничество в области космонавтики с Казахстаном дает определенные гарантии того, что Казахстан останется дружественной России страной, а это является решением серьезной геополитической задачи. – И.М.

- Распоряжением Президента РФ от 17 февраля 2003 г. №77-рп за большой личный вклад в развитие отечественной пилотируемой космонавтики и многолетний добросовестный труд объявлена благодарность **А.П.Александрову** – нач. отделения открытого АО «РКК «Энергия» им. С.П.Королева».

- Указом Президента РФ от 14 января 2003 г. №37 установлены границы административно-территориального образования – города Мирного Архангельской области. В состав «столицы Плесеца» включено семь отдельных участков, границы которых проведены главным образом по границам лесных кварталов Обозерского, Емецкого, Березниковского, Луксоозерского и Плесецкого лесхозов.

- Распоряжением Президента РФ от 10 января 2003 г. №5-рп коллективу ФГУП «Красноярский машиностроительный завод» объявлена благодарность «за большой вклад в разработку и создание ракетно-космической техники». Указом Президента РФ от 30 января 2003 г. №122 ген. директор предприятия **В.К.Гупалов** награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени, а токарь-расточник **П.К.Кислица** – орденом Дружбы. Этим же указом 15 сотрудников предприятия награждены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени. Кроме того, зам. технического директора – главному конструктору **В.Н.Самотику** присвоено почетное звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации»; звания «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности Российской Федерации» удостоены шесть сотрудников, «Заслуженный машиностроитель» – четыре, «Заслуженный металлург» – один, «Заслуженный химик» – один.

- Распоряжением Президента РФ от 17 января 2003 г. №16-рп коллективу ФГУП «НПЦ автоматики и приборостроения им. академика Н.А.Пилюгина» объявлена благодарность «за большой вклад в разработку систем управления ракетно-космических комплексов».

- Распоряжением Правительства РФ от 6 февраля 2003 г. №135-р командир в/части 03522 Брачковский Б.В. назначен уполномоченным представителем Правительства РФ для рассмотрения вопросов выполнения и применения Соглашения от 6 января 1995 г. между Правительством РФ и Правительством Республики Беларусь о порядке завершения строительства, использования и содержания узла СПРН «Барановичи». – П.П.

КОСМИЧЕСКИЕ ВОЙСКА РОССИИ



А.Копик. «Новости космонавтики»

В современном мире идет бурное развитие новых информационных технологий. Их интенсивное внедрение в военную сферу приводит к усилению зависимости военных действий на суше, в воздухе и на море от военной космической деятельности. Использование космического пространства расценивается во всем мире как один из важнейших компонентов политической, экономической и военной безопасности государства. Поэтому ведущие космические державы предпринимают шаги к дальнейшей централизации и повышению уровня руководства военно-космической деятельностью. Таким образом, создание Космических войск (КВ) РФ продиктовано возрастанием роли национальных космических комплексов и систем в информационном обеспечении деятельности Вооруженных Сил России.

«Космический» род войск центрального подчинения – Военно-космические силы (ВКС) – впервые был сформирован в соответствии с Указом Президента РФ от 27 июля 1992 г. на базе частей, подчиненных начальнику Управления космических средств Министерства обороны РФ. Согласно Указу Президента РФ №725с от 16 июля 1997 г. «в соответствии с потребностями обороны и безопасности, а также реальными экономическими возможностями страны» произошло слияние ВКС РФ с Ракетными войсками стратегического назначения (РВСН) и войсками ракетно-космической обороны (РКО) Войск ПВО.

Два года назад в соответствии с Указом Президента РФ от 24 марта 2001 г. №337с произошло выделение Космических войск РФ в отдельный род войск. В состав КВ вошли соединения и части запуска и управления КА и войска ракетно-космической обороны. Командующим Космическими войсками РФ был назначен генерал-полковник Перминов Анатолий Николаевич, его пер-

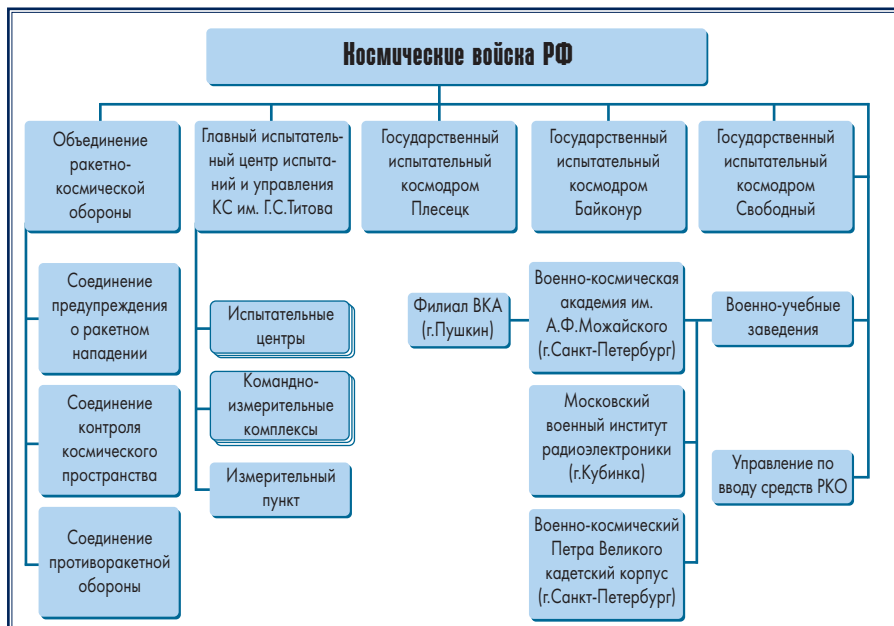


Командующий Космическими войсками генерал-полковник Перминов Анатолий Николаевич

вым заместителем – начальником штаба – генерал-лейтенант Поповкин Владимир Александрович. (Более подробно об истории КВ РФ рассказывается в интервью А.Н.Перминова «Космос – сфера жизненно важных интересов», *НК* №12, 2002, с.54-57.)

Вновь образованные Космические войска РФ стали принципиально новым родом войск, предназначенным для решения следующих задач:

- ⇒ обнаружение начала ракетного нападения на РФ и ее союзников;
- ⇒ борьба с баллистическими ракетами противника, атакующими обороняемый район;



- ⇒ поддержание в установленном составе орбитальных группировок КА военного и двойного назначения и обеспечение их применения по целевому назначению;
- ⇒ контроль космического пространства;
- ⇒ обеспечение выполнения Федеральной космической программы России, программ международного сотрудничества и коммерческих космических программ.

По состоянию на февраль 2003 г. в составе отечественной орбитальной группировки (ОГ) находилось 97 КА, в т.ч. 61 – военного и двойного назначения.

В 2002 г. Минобороны РФ закупило шесть космических аппаратов и необходимое количество ракет-носителей для их запуска. В государственном оборонном заказе 2003 г. на КВ РФ выделено на 30% больше средств, чем в 2002 г. В 2003 г. планируется закупить девять КА и необходимые для их запуска РН. В целом за последние 2 года финансирование КВ РФ возросло почти в 3 раза.

К концу 2003 г. планируется восполнение ОГ КА предупреждения о ракетном нападении, связи и наблюдения, а в 2006 г. – восстановление группировки Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС).

Сегодня на орбите находится 25 типов КА со сроком активного существования не более 3 лет. Орбитальная группировка под-

держивается за счет КА разработки 1970–1980-х годов с малыми сроками активного существования (от полугода до 3 лет), с устаревшей элементной базой, которая по большей части снята с производства.

Стратегической задачей является сокращение почти в 2 раза количества типов КА, увеличение сроков их активного суще-

ствования до 5–10 лет. Для этого необходимо использование унифицированных космических платформ и бортовых систем, создание многофункциональных КА и комплексирование задач. Это, по мнению командования КВ, приведет к снижению затрат на изготовление, эксплуатацию и запуску в 2–3 раза. Экономия за счет сокращения количества запусков ежегодно может составить около 1 млрд руб. Такой путь развития подкреплен Государственной программой вооружения.

Одним из основных направлений является создание КА двойного назначения. По оценкам, в 2006–2010 гг. в составе отечественной ОГ может быть до 50% КА двойного назначения (в настоящее время около 25%).

Приоритетные направления обеспечения безопасности и независимости России в космосе, в развитии КВ РФ:

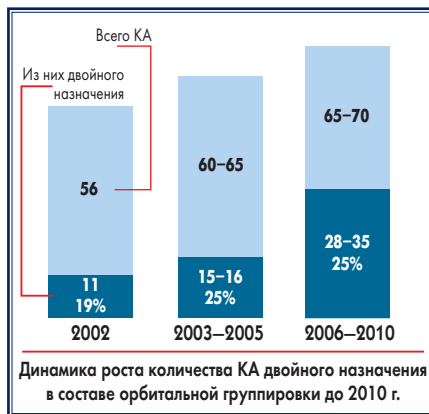
- ⇒ поддержание состава и состояния ОГ КА, средств системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН), противоракетной обороны и контроля космического пространства на уровне, необходимом для решения задач в интересах обороны и безопасности государства;
- ⇒ развитие средств выведения, инфраструктуры космодромов и наземного автоматизированного комплекса управления КА;

Рис. автор

- ➔ создание большинства перспективных космических комплексов и систем как комплексов двойного назначения;
- ➔ переход на экологически чистые ракеты-носители.

Штаб Космических войск находится в г.Москве.

- Функции командования КВ РФ включают:
- ⇒ организацию дежурства и применения объединений, соединений и воинских частей КВ;
 - ⇒ организацию применения сил и средств РКО, запуска и управления КА, их совершенствования и модернизации;
 - ⇒ организацию разработки оперативно-тактических и тактико-технических требований к системам и комплексам вооружения и военной техники, а также тактико-технических заданий на создание новых и модернизацию существующих систем и комплексов вооружения и военной техники КВ.



нии КВ, в частности две пусковые установки для запуска РН «Протон» (площадка №81), несколько ШПУ для пусков МБР двух типов и РН «Днепр», командно-измерительный комплекс, технические позиции для подготовки РН и КА к запуску и другие объекты.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 15 августа 2002 г. № 606 «Об обеспечении сбалансированного развития и использования космодромов Байконур, Плесецк и Свободный», общая координация работ на Байконуре передана Росавиакосмосу.

Государственный испытательный космодром МО РФ Плесецк был создан на базе космических частей Главного центра испытаний и применения космических средств Министерства обороны. Свой нынешний статус и наименование он получил в соответствии с Указом Президента РФ от 11 ноября 1994 г. №2077. Это самый северный космодром в мире, откуда и осуществляются запуски КА военного, социально-экономического и научного назначения. Кроме того, на космодроме проводятся летно-конструкторские и государственные испытания ракетно-космических комплексов, МБР «Тополь» и «Тополь-М», осуществляется оценка их летно-технических характеристик. Проведение испытаний МБР возложено именно на боевые расчеты КВ, хотя и совместно с расчетами РВСН.

Государственный испытательный космодром МО РФ Свободный создан в соответствии с Указом Президента РФ от 1 марта 1996 г. №305 на базе расформировываемой ракетной дивизии РВСН. Его благоприятное географическое расположение позволяет осуществлять запуски КА в широком диапазоне наклонений орбит, в т.ч. на полярные и солнечно-синхронные.

Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) также является одним из объединений КВ. Его история начинается с Постановления Совета Министров СССР от 30 января 1956 г., которым было предусмотрено создание командно-измерительного комплекса для обеспечения полета первых спутников. Работы по строительству центра были развернуты с 8 мая 1957 г. Специалисты ГИЦИУ КС и подчиненных воинских частей совместно с Центром управления поле-

тами обеспечивают все космические программы. Военные отвечают за состояние многих отечественных орбитальных систем – военных, научных, пилотируемых и др. В настоящее время Главный испытательный центр обеспечивает управление 75% КА отечественной ОГ. Указом Президента РФ от 14 августа 2001 г. ГИЦИУ КС присвоено почетное наименование «имени Г.С.Титова». Это решение принято в ознаменование заслуг второго космонавта планеты, который был одним из руководителей Центра.

Объекты ГИЦИУ КС дислоцированы на протяжении всей территории России. В его состав входят испытательные центры, командно-измерительные комплексы и измерительный пункт.

В отдельную армию РКО входят: Соединение предупреждения о ракетном нападении (ПРН), Соединение противоракетной обороны (ПРО) и Соединение контроля космического пространства (ККП).

На систему ПРН возлагаются задачи получения и выдачи информации предупреждения о ракетном нападении на пункты государственного и военного управления, формирования необходимой информации для системы противоракетной обороны и выдачи данных о космических объектах на систему контроля космического пространства.

Соединение противоракетной обороны осуществляет обнаружение целей и поражение боевых блоков МБР противоракетами с исключением детонации их зарядов. В рамках Договора по ПРО 1972 г., система ПРО способна защитить Москву и московский промышленный район от ударов групп баллистических ракет и их боевых блоков.

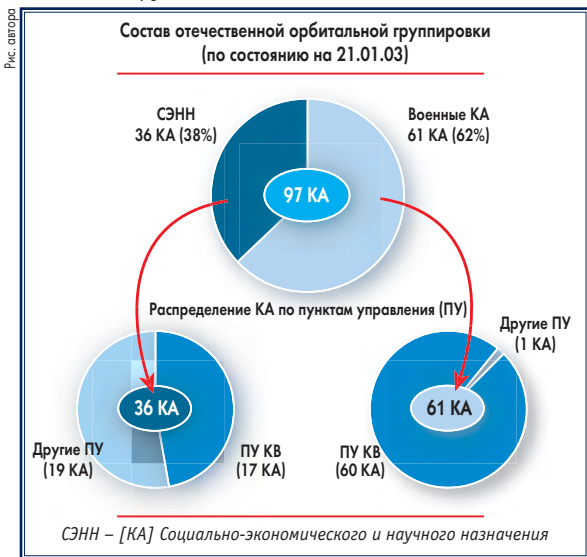
Система контроля космического пространства является уникальной. Контролировать обстановку в космосе имеют возможность пока только две державы – Россия и США (где эти задачи выполняет 21-е Космическое крыло). Российские силы и средства ККП во взаимодействии с информационными средствами систем ПРН, ПРО и другими выполняют задачи контроля космического пространства и выдачи информации о космической обстановке на пункты управления государственного и военного руководства. Средствами СПРН может определяться состав орбитальных группировок космических систем России и иностранных государств с их распознаванием.

Заметим, что понятие «контроля космического пространства», отмеченного среди задач нового Стратегического командования США (НК №12, 2002, с.61), имеет иной смысл: «обеспечение доступа США в космос и свобода операций в нем, а также препятствование в этом противнику».

В структуру КВ также входят несколько военных образовательных учреждений: Военно-космическая академия им. А.Ф.Можайского (г.Санкт-Петербург) с филиалом в г.Пушкине, Московский военный институт радиоэлектроники (г.Кубинка) и Военно-космический Петра Великого кадетский корпус (г.Санкт-Петербург).

Кроме того, в состав КВ входят части и подразделения специальных войск и тыла.

Подготовлено с использованием материалов пресс-службы Космических войск РФ



В состав КВ РФ входят три космодрома: Байконур, Плесецк и Свободный.

Государственный испытательный космодром Байконур в 1994 г. был взят Россией у Казахстана в аренду на 20 лет с возможностью дальнейшей пролонгации договора. Ука-



Начальник штаба КВ генерал-лейтенант Поповкин Владимир Александрович

зом Президента РФ от 24 октября 1994 г. №2005 общая координация работ на Байконуре была возложена на ВКС. В начале 1998 г., в соответствии с Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. №1312, осуществлена передача ряда объектов космодрома в ведение Росавиакосмоса. К настоящему времени небольшая часть объектов остается в веде-

В.Мохов. «Новости космонавтики»

В США начались испытания элементов систем противоракетной обороны, способной уничтожать ракеты на активном участке полета. Соответствующее направление получило в США наименование BDS (Boost Defense Segment). Это, пожалуй, наиболее сложная из всех задач защиты от баллистических ракет, но именно она является конечной целью всей программы ПРО. Ведь перехват только что стартовавшей ракеты гарантированно защищает от всех возможных последствий: не надо заниматься селекцией разделившихся боеголовок и ложных целей, а также перехватывать небольшие боеголовки на подлете к своей территории, опасаясь последствий этого перехвата (если боеголовка ядерная).

Для перехвата ракет противника на небольших театрах военных действий (ТВД) носители средств ПРО могут быть любые: корабли, самолеты, тягачи. Однако для глобальной защиты от межконтинентальных ракет наиболее оптимальными считаются лишь системы космического базирования. К их-то созданию США идут несколько десятилетий. Но ни одного реального испытания пока так и не проводилось. И вот в ближайшие годы они начнутся, причем на Земле уже испытан ряд прототипов.

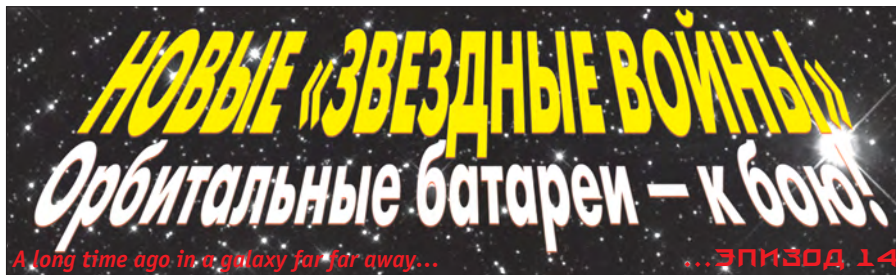
На стыке моря и космоса

Очередные испытания системы американской системы ПРО морского базирования Aegis («Иджис», «Эгида») состоялись 21 ноября 2002 г. и были организованы совместно американским Агентством по противоракетной обороне MDA и ВМС США. Испытание прошло успешно.

Наша справка. История создания системы Aegis насчитывает почти полвека, но только сейчас она вдруг привела к слиянию морской ПРО и ПРО космической. В конце 1950-х годов в ВМС США с целью обезопасить свои корабли от противокорабельных ракет возникла идея заменить на кораблях пушки, используемые для защиты от налетов вражеской авиации, на противоракеты. Однако первые 10 лет работы над программой ничего не дали. К концу 1960-х годов было признано, что время реагирования, огневая мощь и эксплуатационная готовность разработанной системы не отвечали существовавшей угрозе. В результате появились новые требования для создания улучшенной системы морской ПРО ASMS (Advanced Surface Missile System), переименованной в декабре 1969 г. в систему Aegis (в честь легендарного жителя Зевса и Афины).

Первым кораблем, который был специально разработан для оснащения системой Aegis, стал крейсер USS Ticonderoga (CG 47) с водоизмещением 10300 т, вошедший в строй 23 января 1983 г. В дальнейшем были предприняты меры на снижение массово-габаритных параметров системы для адаптации ее к кораблям меньшего водоизмещения: вместо крейсеров для облегченного варианта Aegis использовались эсминцы (водоизмещение 9000 т).

За прошедшее время было отработано несколько вариантов комплектования боевых кораблей элементами системы Aegis. Отрабатывался вертикальный тип старта, различные радары, системы управления, программное обеспечение. Настоящим «сердцем» системы стал многофункциональный радар AN/SPY-1, способный отслеживать одновременно до ста целей на самых раз-



Собственно, это было четвертое испытание (Flight Mission-4, FM-4) системы Aegis Mk7, использующей противоракеты SM-3. В 14:30 по гавайскому времени (00:30 UTC 22 ноября) с военно-морского Тихоокеанского испытательного ракетного полигона PMRF на острове Кауаи (Гавайи) стартовала ракета-мишень Aries. Старт был засечен находившимся в акватории Гавайских островов крейсером защиты от баллистических ракет USS Lake Erie (CG 70), оборудованным системой Aegis Mk7. После обработки данных радиолокационных наблюдений было выработано целеуказание и примерно через 2 мин после старта Aries произведен пуск ракеты SM-3 (пуск LEAP FM-4). Еще через 2 мин кинетическая боеголовка ракеты-перехватчика врезалась в ракету-мишень, когда на той еще работал маршевый двигатель.

Как было объявлено представителями MDA и Пентагона после испытаний, в ближайшее время будут проведены еще шесть подобных испытаний для отработки перехвата ракеты на активном участке полета, но по различным сценариям.

Заказчиками системы Aegis Mk7 являются совместно MDA и ВМС США. Разработкой системы по контракту от 1996 г. занимается промышленная группа, возглавляемая компанией Raytheon Missile Systems. Компания

Lockheed Martin Naval Electronic and Surveillance Systems отвечает за интеграцию системы Aegis Mk7 с крейсерами и эсминцами американских ВМС. Входящая в группу компания Boeing отвечает за создание ракеты SM-3 с кинетической боеголовкой, модуля управления, системы запуска и их натурные испытания. Необходимо отметить, что Boeing является головным подрядчиком по другой системе ПРО с кинетическим перехватом цели – системы НПРО с перехватчиком EKV.

Это испытание могло бы остаться вне сферы внимания нашего «космического» журнала, если бы не один факт: ракета SM-3 создается компанией Boeing для перехвата ракет на активном участке полета одновременно как в морском, так и в космическом вариантах. Поэтому испытания противоракет на море рассматриваются как предварительные тесты будущей системы космического базирования. Ее испытания должны начаться в 2005 г.



Головная часть космического перехватчика на базе противоракеты SM-3

Четыре элемента защиты

После создания агентства MDA работы по системам ПРО были разделены в нем на три различные группы по стадии полета МБР: перехват на активном участке полета, перехват на заатмосферном баллистическом участке полета и перехват на этапе подлета боеголовки к цели. Каждая из групп имеет свои проблемы, которые необходимо решить. Активная стадия полета очень коротка, всего 3–5 мин. За это время необходимо засечь старт МБР и выдать целеуказания для перехватчиков, а они должны быть способны достичь стартовавшей ракеты, пока у той работает двигатель и не произошло отделение боеголовок. Перехват на заатмосферном участке осложняется, помимо проблем с дальним обнаружением практически ничего не излучающих объектов, еще и задачей селекции ложных целей и боеголовок. При подлете же боеголовки к цели перехват сложен из-за ее большой подлетной скорости и малого времени на повторные перехваты в случае неудачи при первой попытке.



Самолет ABL

К первой группе – системам BDS для перехвата на активном участке полета – были отнесены четыре системы. Две из них были основаны на кинетическом перехвате, а две использовали в качестве поражающего фактора энергию лазерного луча. Две системы были космического базирования, одна – морского, одна – воздушного. Некосмические системы предназначались для ПРО ТВД, а космические позволяли обеспечить глобальную ПРО.

Первой системой в списке BDS стала ПРО ТВД авиационного базирования на основе высокомощного лазера ABL (Airborne Laser). Эта система будет установлена на самолете-носителе Boeing 747-400F. Сам лазер с поворотным зеркалом разместится в поворотном носовом коке. 18 июля 2002 г. состоялся первый испытательный полет этого самолета, правда, пока без лазерной начинки. За интеграцию системы отвечает Boeing, за разработку химического лазера мегаваттного класса – компания TRW, за поставку системы наведения и управления огнем – Lockheed Martin. На конец 2003 – начало 2004 гг. намечены первые полномасштабные испытания по обнаружению и перехвату МБР с помощью ABL. Первый боевой образец системы должен быть поставлен в 2008 ф.г., а к 2011 ф.г. ВВС США должны иметь на вооружении семь таких самолетов для перехвата ракет средней и малой дальности на возможном ТВД.

Вторая лазерная система – это лазер космического базирования SBL (Space-Based Laser). *НК* подробно писали об этом проекте (*НК* №10, 2000, с.50-51 и №2, 2001, с.62-63). Вывод на орбиту единичного демонстратора SBL-IFX остается намеченным на 2012 г., а боевые испытания по МБР – на 2013 г. Параллельно с разработкой и испытаниями собственно лазера эта программа преследует цели создать универсальную космическую платформу и легкую складную оптику. Предполагается, что эксплуатационная система, состоящая из 24 КА с SBL, будет развернута около 2020 г. и сможет обеспечивать глобальную ПРО четыре-пятью годами позже. Правда, в 2002 ф.г. Конгресс США существенно урезал запрошенное финансирование программы SBL-IFX, что привело практически к остановке работ по ней. Сомнительно, что программа будет свернута – хотя возможно, что в свете успехов кинетических перехватчиков предпочтение отдается именно их космическим вариантам.

Третья система BDS характеризуется морским базированием и кинетическим принципом действия. Она получила пока наименование SBB (Sea-Based Boost). По сути дела это – уже испытываемая система

Aegis Mk7, которая первой дошла до стадии испытаний по перехвату МБР на активном участке. К 2005 г. предполагается повысить энергетику противоракет SM-3 для прикрытия ТВД в прибрежных районах, а к 2007 г. начать оснащать эксплуатационными системами имеющиеся крейсеры и эсминцы. Там же, куда не сможет достать Aegis, планируется использовать ABL.

Наконец, четвертая система BDS – это и есть космический вариант ракетных батарей Aegis. Работа над этой системой ведется в рамках программы SBX (Space-Based Interceptor Experiment) по созданию базированной в космосе перехватчика.

Приоритет программы BDS за последние годы сильно вырос. Это отразилось и на бюджете систем, который постоянно увеличивается. Если в 2001 ф.г. на BDS выделили 372 млн \$, то в 2002 ф.г. – 600 млн \$, а на 2003 ф.г. запланировано уже 797 млн \$. Резкий рост финансирования BDS планируется с 2004 ф.г. (1390 млн \$), когда начнутся испытания трех из четырех выбранных систем: ABL, SBB и SBX. А к 2007 ф.г., когда станут развертываться уже не экспериментальные, а боевые системы, бюджет BDS перевалит двухмиллиардную отметку.

Параллельно с испытаниями прототипов в 2003–06 гг. MDA должно окончательно выбрать те системы, которые в дальнейшем будут приниматься на вооружение. Это, правда, не касается космического лазера SBL, так как эта система разрабатывается на дальнюю перспективу.

SBX – американский «Каскад»

Пробаты первых космических ракетных «батарей» появились еще в конце 1950-х годов. Тогда, правда, это больше походило на фантастику. В рамках предложенной президентом Рейганом программы SDI (легендарные «Звездные войны») появился проект Brilliant Pebbles («Блестящие камешки»). Он предусматривал развертывание на низкой околоземной орбите большой группировки боевых станций, оснащенных ракетами-перехватчиками. В период администрации Рейгана в рамках программы Brilliant Pebbles были выполнены этапы разработки, изготовления и наземные испытания опытных образцов. При Буше-отце статус проекта был понижен до уровня программы поддержки разработок новых технологий. Никаких доводочных испытаний Brilliant Pebbles проводиться не стало. А администрация Клинтона вообще закрыла эту программу в 1993 г. И вот теперь администрация Буша-сына решила вдохнуть новую жизнь в старую концепцию. Однако теперь возвращение к идее Brilliant Pebbles не выглядит чем-то архаичным. За прошедшее время скачок в технологиях обнаружения, двигательных установок, систем управления позволил не только создать реальный проект, но и подготовить летные испытания демонстратора за 3–4 года.

Первые разговоры о новом проекте космических кинетических перехватчиков появились в конце 2000 г. На 2001 ф.г. было выделено около 100 млн \$ на объединенную космическо-морскую «кинетическую» программу. Затем программы стали финансироваться отдельно.

О составе системы SBX можно судить из выступлений главы MDA генерал-лейтенанта ВВС США Роналда Кэдиша (Ronald Kadish) и презентационных материалов противоракетного агентства. Создание прототипа SBX для демонстрации в космосе предполагается завершить к 2004 г. Сами испытания намечены уже на 2005–06 гг. В эти годы планируется выбрать концепцию и провести наземные и космические испытания демонстратора. В случае успеха в течение 2006–10 гг. намечено развернуть эксплуатационную орбитальную группировку из большого числа легких КА с кинетическими ракетами-перехватчиками, способными уничтожать МБР на активной стадии их полета. И это может произойти на 14–18 лет раньше, чем ожидается в случае успеха испытаний SBL и развертывания боевых КА с лазерами.

Программа	Финансовый год					
	2002	2003	2004	2005	2007	
Кинетический перехватчик морского базирования (SBB)	33	82	266	550	736	1247
Лазер авиационного базирования (ABL)	480	593	838	482	355	458
Кинетический перехватчик космического базирования (SBX)	20	53	184	233	368	510
Лазер космического базирования (SBL)	50	33	40	40	40	40
Другие программы	17	36	62	95	92	20
Общий бюджет BDS	600	797	1390	1400	1591	2275

В 2002 г. уже начались работы по разработке облика SBX. Он был окончательно выбран в рамках военной деловой игры и других мер по перспективному планированию. Среди достоинств системы были отмечены ее компактность и отсутствие потребности в высокоэнергетических подсистемах, которые необходимы для аппаратов с мощными лазерами. Недостаток по сравнению с SBL был назван один: немгновенный перехват летящей МБР, так как в отличие от лазерного луча кинетической противоракете необходимо время на то, чтобы достичь цели.

На сегодня MDA уже выбрало несколько компаний, предложивших требуемые для создания SBX перспективные технологии. MDA собирается инвестировать свои средства в продолжение этих разработок, среди которых быстрогорящие твердые ракетные топлива, гибкие осевые двигатели, датчики быстрого обнаружения и сопровождения цели. Выбраны уже и несколько вариантов спутниковых платформ.

Судя по публикациям, это будет КА массой около 6–7 т, оснащенный 4–5 противоракетами. Источники электропитания – солнечные батареи. Цель испытаний: подтвердить возможность по выданным другим информационными системами целеуказаниям за несколько секунд выработать программу перехвата и провести пуск противоракеты, которая будет способна самостоятельно обнаружить летящую ракету на средней дистанции и сопровождать цель до поражения, наводясь на факел работающего двигателя.

Противоракета, видимо, будет состоять из третьей ступени ракеты SM-3 и ее кинетической боеголовки KW с четвертой твер-

дотопливной ступенью наведения. Прототип боеголовки уже существует – это легкий внеатмосферный перехватчик LEAP (Lightweight Exoatmospheric Projectile), созданный компанией Raytheon по заказу MDA для ракеты SM-3. В составе этой ракеты он уже прошел четыре испытания. Боеголовка KW будет оснащена инфракрасной системой наведения и ориентации SDACS.

Идут проработки и других вариантов кинетических перехватчиков космического базирования. Так, в январе 2002 г. командование ракетно-космической обороны Армии США (SMDC) предоставило корпорации Schafar Corp контракт стоимостью 24.5 млн \$ на разработку и демонстрацию технологии многозарядного миниатюрного перехватчика MMKV (Multiple Miniature Kill Vehicle). Аппарат будет иметь единый блок ускорителя и головную часть с большим числом легких недорогих кинетических перехватчиков. Перехват также будет выполняться на активном участке полета МБР. При подлете аппарата к цели будет проводиться «выстрел» мини-перехватчиков, снабженных аппаратурой индивидуального наведения. Этот сценарий принят для того, чтобы повысить вероятность перехвата, даже если МБР будет выполнять активные маневры уклонения для преодоления ПРО.

Обнаружить – значит убить

Однако орбитальная батарея, даже оказавшись она на орбите, была бы совершенно бесполезна без указания цели, места ее старта и траектории полета. Именно поэтому MDA выделяет значительную часть своих средств и ресурсов на разработку информационных систем быстрого обнаружения стартов баллистических ракет и слежения за всеми их стадиями полета. На эти разра-

ботки в 2003 ф.г. будет выделено 373 млн \$, а к 2005 ф.г. бюджет этого направления достигнет 1.146 млрд \$.

Львиная доля этих средств (около 300 млн \$ в 2003 г. и 1080 млн \$ в 2005 г.) будет расходоваться на ключевую программу в этой области – низкоорбитальную спутниковую систему обнаружения запуска ракет SBIRS Low. В ее рамках ведется разработка новых технологий, предназначенных для улучшения обнаруживаемости пусков МБР независимо от типа ракет и места запуска, обеспечения слежения активного участка полета и выдачи точных данных для средств ПРО, включая и космические. Когда система SBIRS Low будет объединена с рядом иных информационных систем – другими базирующимися в космосе инфракрасными системами обнаружения и наземными радарными, – тогда система глобальной ПРО будет иметь возможность противостоять широкому множеству контрмер, разрабатываемых для защиты МБР на активном участке их полета. Кроме того, по мнению руководства MDA, космические системы типа SBIRS Low существенно менее уязвимы, чем наземные средства наблюдения (те же радары), и не требуют проведения международных переговоров в случае их установки на территории других государств вблизи ракетоопасных районов.

Второй по важности и финансируемой программой в области информационных систем ПРО считается совместный с Россией проект создания КА наблюдения RAMOS (в 2003 г. на него выделяется около 60 млн \$). Этот проект предназначен для разработки новых технологий в области раннего предупреждения о ракетном нападении (подробнее см. НК №6, 2000, с.36-38). RAMOS представляет собой американско-



российскую научно-исследовательскую инициативу по созданию космического датчика на основе российских спутниковых разработок в области раннего предупреждения. Датчик будет использоваться для проведения совместных экспериментов на борту самолетов и КА. В июле 2001 г. США представили свой окончательный вариант проекта RAMOS. Россия, детально рассмотрев проект, летом 2002 г. подписала по нему соглашение. В 2003 ф.г. предполагается завершить проработку всех деталей проекта спутниковой платформы и российской части полезной нагрузки. В те же сроки начнется изготовление и сборка американских датчиков и наземного вспомогательного оборудования, продолжится разработка ПО аппаратуры и математическое моделирование. Запуск первого и второго КА RAMOS планируется в 2006 ф.г.

По материалам Конгресса США, Министерства обороны США, ВМС США, MDA, Boeing, Raytheon, TRW, Ассоциации американских ученых FAS, PKK «Энергия», информации журнала Jane's International Defense Review

Проект 30-летней давности

Современный американский подход к созданию космических систем ПРО очень напоминает аналогичный советский подход середины 1970-х годов. Тогда работы по ударному космическому оружию были начаты в НПО «Энергия». Главная роль «Энергии» была оформлена специальным Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об исследовании возможности создания оружия для ведения боевых действий в космосе и из космоса». Задачи мало отличались от тех, которые сейчас решаются в США. В официальной истории РКК «Энергия», изданной в 1996 г., об этих работах говорилось следующее:

«...В 70–80-е гг. был проведен комплекс исследований по определению возможных путей создания космических средств, способных решать задачи поражения КА военного назначения, баллистических ракет в полете, а также особо важных воздушных, морских и наземных целей. При этом ставилась задача достижения необходимых характеристик указанных средств на основе использования имевшегося к тому времени научно-технического задела с перспективой развития этих средств при ограничении по производственным мощностям и финансированию.

Для поражения военных космических объектов были разработаны два боевых КА на единой конструктивной основе, оснащенные различными типами бортовых комплексов вооружения – лазерными и ракетными...

Меньшая масса бортового комплекса вооружения с ракетным оружием... позволяла иметь на борту КА большой запас топлива, поэтому представлялось целесообразным создание сис-

темы с орбитальной группировкой, состоявшей из боевых КА, одна часть из которых оснащена лазерным, а другая – ракетным оружием. При этом первый тип аппаратов должен был применяться по низкоорбитальным объектам, а второй – по объектам, расположенным на средневысотных и геостационарных орбитах...»

В СССР первоначально работы по этим темам заключались в основном в научных исследованиях, рассмотрении различных сценариев боевых действий на околоземных орбитах, определении преимуществ различных типов оружия будущих аппаратов, расчетах необходимого количества боевых станций того или иного вида. Советские работы по созданию космических систем ПРО никогда не носили такого целенаправленного, хорошо скоординированного и хорошо финансируемого характера, как сейчас в США.

Оба типа боевых КА разработки НПО «Энергия» было решено создать на одной конструктивной базе. Исходя из оценок массовых характеристик будущих боевых комплексов, в качестве базовой платформы была выбрана орбитальная станция типа 17К ДОС. НПО «Энергия» имела уже большой опыт эксплуатации аппаратов такого класса. На основе этой базовой платформы, как уже говорилось выше, были разработаны два боевых комплекса:

- «Скиф» – система, предусматривающая использование лазеров (аналог SBL);
- «Каскад» – система с ракетным оружием (аналог SBX).

НПО «Энергия» была головной организацией по всей программе противоспутникового и противоракетного оружия космического базирования.

Головной фирмой по лазерному комплексу для «Скифа» стало НПО «Астрофизика» – ведущая советская фирма по лазерам. Ракетный комплекс для «Каскада» разрабатывался в фирме А.Э.Нудельмана, известного конструктора оружия для самолетов и КА. Выводить на орбиту «Скифы» и «Каскады» должны были на первом (экспериментальном) этапе «Протоны», а позже – корабли «Буран». Для большего срока боевого дежурства каждый из типов этих КА имел возможность дозаправки, которую должны были обеспечивать «Бураны». Кроме того, предусматривалась возможность посещения боевых станций экипажем из двух человек сроком до 7 суток на кораблях «Союз».

Что касается аналога системы SBX «Каскада», в НПО «Энергия» совместно с фирмой А.Э.Нудельмана были разработаны очень эффективные ракеты класса «космос-космос» для этого аппарата. Для орбитальных испытаний ракет было решено установить их на грузовые транспортные корабли «Прогресс». На первом этапе в 1986–88 гг. были запланированы пять полетов таких кораблей в рамках программы «Каскад». На производственной базе «Энергии» – Заводе экспериментального машиностроения (ЗЭМ) началось изготовление этих кораблей под бортовыми номерами 129, 130, 131, 132 и 133.

Однако до летных испытаний дело не дошло. Корабли были переделаны и выведены на орбиту (уже под новыми номерами) по своему первоначальному назначению – для доставки грузов на пилотируемую орбитальную станцию. В начале 1990-х годов работы по программе создания аппарата «Каскад» были прекращены.

Стартовый комплекс для «Союза» в Куру: поиски финансирования

И.Черный. «Новости космонавтики»

11 февраля генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев, входивший в состав официальной делегации, которая сопровождала Президента Владимира Путина во Франции во время государственного визита, сообщил в интервью ИТАР-ТАСС: «Политическое одобрение проекта по [созданию стартового комплекса (СК) для РН «Союз» в] Куру (НК №1, 2003, с.37.) состоялось... в т.ч. на уровне комитета министров Евросоюза. Весь прошлый год и начало этого были посвящены определению схемы финансирования... Россия приходит в проект со своей ракетной системой, нашими ноу-хау и возможностями эксклюзива, но финансово мы не можем инвестировать его». Сейчас этой проблемой активно занимаются ЕКА, а также министр-делегат по вопросам научных исследований Франции Клоди Эньере.

Проект запусков с Куру требует согласования и подписания ряда соглашений, продолжил Ю.Коптев. Среди них «соглашение с Францией о регламентации распространения ракетных технологий». По словам главы Росавиакосмоса, «здесь не видно большой проблемы». Не исключено, отметил Ю.Коптев, что в дальнейшем потребуются соглашения, например, «о защите чувствительной информации». Сейчас МИД и другие ведомства, сообщил он, начали подготовку этих соглашений, но «они должны быть все подписаны в пакете, а без этого невозможно запустить проект».

Однако, как констатировал Ю.Коптев, среди основных европейских стран, участвующих в проекте, «пока не найдено согласия, особенно в связи с неопределенной позицией Германии». Основной мотив – эта страна не видит места национальной промышленности в работах. Другая причина – бюджетный дефицит Германии, который может вызвать сокращение национальных программ, в т.ч. космических [1].

Нет единства и в стане союзников России в этом вопросе. Как сообщил американский еженедельник Space News, в середине января независимая Комиссия по космической политике Франции рекомендовала правительству страны полностью отказаться от этих планов или, по крайней мере, отложить их на неопределенное время по финансовым причинам.

Предложения Комиссии должны быть проанализированы в двухмесячный срок министерствами, занимающимися вопросами обороны и научных исследований. Правительство Франции, как и ЕКА, в принципе

поддерживает идею, однако проект может быть реализован только в том случае, если партнеры сумеют изыскать источники финансирования среди правительств, банков и частных компаний [2]. Общая стоимость проекта оценена в 270 млн евро. «Российская часть определена в пределах 110–120 млн евро», – сообщил Ю.Коптев [1].

Сейчас французское космическое агентство CNES не сможет оказать поддержку проекту, поскольку само оказалось в сложном финансовом положении из-за неудач программы Ariane 5. Аварийный декабрьский пуск этой ракеты нанес значительный ущерб космическому ведомству Франции, которое является главным акционером Arianespace. В нелегкой ситуации находится и сам консорциум. Поэтому, считает Комиссия, исправление неполадок в РН Ariane 5 должно стать главным приоритетом космической политики страны.

Ожидается, что вопрос о запуске «Союзов» из Куру будет обсуждаться в марте на заседании руководства ЕКА. К тому времени правительственным ведомствам Франции предстоит определить свое отношение к рекомендациям независимых экспертов. По сведениям Space News, ранее ЕКА было готово пойти навстречу российским партнерам, поскольку Росавиакосмос сделал это условием своего сотрудничества с европейцами в разработке носителей следующего поколения.

Правда, предварительные договоренности на этот счет были достигнуты еще до последней катастрофы Ariane 5 [2].

27 мая 2003 г. обозначено европейскими партнерами как дата принятия конкретных пакетных решений, в т.ч. связанных с «разруливанием» ситуации по ракете Ariane 5, а это очень болезненная тема, считает Ю.Коптев. По его словам, рассмотрение вопроса пройдет на сессии министров стран ЕКА.

Накануне президент Франции Жак Ширак после переговоров с Владимиром Путиным заявил журналистам, что соглашение об использовании космодрома Куру во французской Гвиане для запуска российских ракет будет заключено как можно скорее. «Если будет решение, то от его принятия до конкретных запусков потребуются минимум 2.5 года», – подчеркнул Ю.Коптев [1].

Его слова подтверждаются графиком строительства комплекса. В мае необходимо окончательно определиться со сметой, назначить подрядчиков и направить во Французскую Гвиану строительные бригады. Наземно-вскрышные работы должны начаться в середине года, а фактическое



РН «Союз-ST», которая будет использоваться при пусках с космодрома Куру

11 февраля делегация ЕКА предложила план финансирования российского вклада в создание комплекса «Союза» в Куру, согласно которому доля России, включающая строительство стартового стола, башни обслуживания и системы заправки, выплачивалась бы банковскими ссудами или из бюджета ЕКА непосредственно и возмещалась из расчета примерно 17 млн евро в год в период с 2006 до 2015 г.

Кроме того, 22 февраля ЕКА, CNES и Arianespace вышли на «Региональный фонд развития рабочих мест» (Regional Fund for Jobs Development) с запросом о выделении 4 млн евро в поддержку проекта развития того участка Космического центра Куру во Французской Гвиане, на котором планируется построить СК для «Союза». После ввода в эксплуатацию в конце 2005 г. комплекс будет обслуживаться 180 российскими специалистами; на их жилье и обустройство, по-видимому, и предполагается использовать запрашиваемые деньги. Решение ожидается к 7 марта. В декабре 2002 г. Региональный совет Французской Гвианы (Regional Council of French Guiana) отказался выделить на эти цели 60 млн евро [3].

строительство объектов СК – в октябре, с тем чтобы обеспечить готовность комплекса к концу 2005 г. Ожидается, что СК сможет обеспечить запуски не только модификаций «Союз-Фрегат» и «Союз/ST», но и пилотируемого варианта «Союз-У» [3].

Источники

1. Сообщение ПРАЙМ-ТАСС от 11 февраля 2003 г.
2. Сообщение ИТАР-ТАСС от 23 января 2003 г.
3. Сообщение *caima* www.space-launchers.com

У России появится новый космодром?

18 февраля на сайте www.space-launcher.com появилось сообщение, что МКК «Космотрас» и Ракетные войска стратегического назначения России ведут переговоры с администрацией Оренбургской области (юг России) о возможном проведении пусков РН «Днепр» с базы стратегических ракет п.Домбаровский (50°45'с.ш., 59°30'в.д., примерно в 15 км от границы с Казахстаном). Данная база – одно из трех сохранных мест базирования ракет Р-36М наряду с п.Карталы в Челябинской области и п.Ужур в Красноярском крае. До вступления в силу первого соглашения о сокращении стратегических наступательных вооружений (СНВ-1) в 1990 г. там были развернуты 64 шахтных пусковых установки; 12 были дезактивированы до 2002 г. Перенес часть своей пусковой активности из Байконура на территорию России, «Космотрас» упростил бы экспорт и проблемы с выплатами казахстанским властям. – И.Б.

Данное сообщение мы попросили прокомментировать заместителя генерального директора – начальника управления наземной космической инфраструктуры Росавиакосмоса А.Н.Кузнецова. Он сказал, что проработка возможности проведения сертификационных запусков МБР из позиционных районов ракетных дивизий действительно ведется. Вызвано это тем, что Казахстан с каждым годом все труднее и труднее дает разрешение на ресурсные испытания путем квалификационных пусков МБР, стоящих на вооружении России. Чтобы раз и навсегда решить эту проблему, МО РФ стремится перенести пуски на территорию России. В качестве попутной нагрузки при этих испытаниях МБР будут ИСЗ. «Вообще в конце концов все пуски в интересах МО, в т.ч. и космические, будут переведены на территорию РФ», – сказал Кузнецов. – И.И.

Дневник «космической журналистки»

Издательство «Воскресенье» выпустило в свет книгу «Подобные ангелам» («Дневник "космической журналистки"»). Ее автор – Рена Кузнецова, известная журналистка с многолетним стажем, член Союза журналистов России. В 1993 г. она была избрана почетным членом Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского. Без малого 20 лет Рена Кузнецова «работала на космос» в ТАСС, а затем ИТАР-ТАСС – ведущем советском, а затем российском информационном агентстве.

«Космический дневник» Рена Николаевна вела более 30 лет: с 1971 г. по настоящее время. «"Подобные ангелам" – это по сути гимн людям двух профессий – космонавтам и журналистам, – пишет в предисловии к изданию дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, генерал-майор авиации Виктор Васильевич Горбатко. – Судьба распорядилась так, что Рена Кузнецова стала свидетелем и летописцем сбывшихся надежд и неудач, грандиозных побед и, к сожалению, трагедий космического этапа нашей цивилизации. Репортажи Рены Николаевны с космодрома Байконур, из Центра управления полетами, Звездного городка, передаваемые по тассовским каналам, становились достоянием мировых информационных агентств».



На страницах «Космического дневника» автор описывает события, участником которых была она сама. На фоне свершений, благодаря которым освоение космоса превратилось из фантастики в реальность, в книге отражены и судьбы героев полевостроения – известных всему миру космонавтов, ученых, крупных военачальников, государственных деятелей. День за днем прослеживается весь трудный путь нашей страны и других государств в мировой космос.

Книга включает захватывающие страницы об увлекательных путешествиях. Рена Кузнецова – неизменная участница экспедиций на научно-исследовательских судах, возглавляемых космонавтами. Принимала участие в международных проектах и конференциях в США и Египте. Все эти события нашли отражение в «Дневнике».

Известный английский мыслитель Томас Карлейль сказал: «Хорошо написанная биография так же редка, как и хорошо прожитая жизнь». В данном случае хочется надеяться, что читатели поставят свою оценку.

Книга объемом в 580 страниц иллюстрирована фотографиями из личного архива автора, многие из которых публикуются впервые.

Книгу можно приобрести в редакции НК по цене 160 руб. или по почте, сделав денежный перевод на сумму 190 руб.

«Черты из моей жизни»

Под таким названием в 2002 г. в Калуге в издательстве «Золотая аллея» вышла небольшая (формат – 14,4×11,4 см) книга. Это наиболее полное издание автобиографии К.Э.Циолковского, написанной им в 1935 г.

Повеествование не только содержит фактические сведения о предках ученого и этапах его жизни, но и отражает его психологический взгляд на свою жизнь и всего человечества. Автобиография написана чрезвычайно правдиво, без прикрас и дает представление о Циолковском как о человеке, со всеми его слабостями, сомнениями, жизненными радостями и невзгодами.

Книга проиллюстрирована фотодокументами и содержит подробные комментарии.

Инициатива издания книги принадлежала президенту Общественного фонда К.Э.Циолковского, внуку ученого – Николаю Васильевичу Самбурову и была осуществлена Государственным музеем истории космонавтики имени К.Э.Циолковского г.Калуги совместно с Фондом. К сожалению, Николай Васильевич скончался в августе 2002 г., так и не увидев этого издания.

Цена книги в редакции НК — 70 руб.; с учетом почтовых расходов — 90 руб.



Известны все участники пуска Гагарина

Незадолго до дня рождения Ю.А.Гагарина (9 марта) произошло очень важное событие в истории космонавтики, о котором нельзя умолчать. Бывший военнослужащий космодрома Байконур Ярослав Нечёса в архиве Министерства обороны РФ обнаружил уникальный документ «Боевой расчет инженерно-испытательной бригады по пуску изделия 8К72 №Е 10316 на СП-1». Иными словами, это документ, в котором указаны все участники запуска первого в мире пилотируемого космического корабля «Восток» с Ю.А.Гагариным на борту.

В состав боевого расчета 12 апреля 1961 г. входили военнослужащие полигона, подразделения отдельной 32-й инженерно-испытательной части, офицеры Управления начальника связи МО, Генерального штаба ВС СССР, Главного управления ракетного вооружения, НИИ-4 МО, представители центральных органов, частей и подразделений ВВС, а также специалисты отраслевых НИИ, КБ и заводов. В документе приведены фамилии, имена, отчества, звания, должности всех участников и места их дислокации на момент пуска. Всего названо 678 человек. В боевой расчет не включены представители командно-измерительного комплекса космодрома.

Уникальный документ в изложении опубликован Я.В.Нечёсой в Военно-историческом сборнике под редакцией начальника штаба Байконура генерал-майора В.Р.Тамчука. Тираж – 250 экз. Один экземпляр имеется в редакции НК. – И.М.

К 90-летию ОАО «Моторостроитель» (ранее Моторостроительный завод им.Фрунзе, г.Самара) творческий коллектив во главе с В.Н.Пикулем выпустил книгу «Эпоха двигателей» (208 стр., тираж – 2000 экз.), в которой воссоздана история одного из ведущих предприятий в области авиационного и ракетного двигателестроения.

Творческий коллектив, используя архивные материалы, впервые столь масштабно рассказал о производстве одного из ведущих предприятий ВПК. В книге описаны трудные, а порой и трагические события, настоящие героические подвиги трудового коллектива «фрунзенцев», которые работали в тесном сотрудничестве с конструкторскими коллективами, возглавляемыми А.Микулиным, В.Климовым, С.Королевым, В.Глушко, Н.Кузнецовым. Авторы приоткрыли завесу секретности не только над теми работами предприятия, но и над именами тех, кто без остатка отдавал себя любимому делу.

Книга дает представление об участии «фрунзенцев» в решении государственных задач, среди которых создание: первого отечественного поршневого двигателя для самолетов ВВС царской России; мотора АМ-34, благодаря которому В.Чкалов совершил рекордный перелет от Москвы до США; моторов для самолетов-штурмовиков ИЛ-2. В послевоенный период это были двигатели, позволившие самолетам МИГ-15 и МИГ-17 преодолеть скорость звука; турбовинтовые и реактивные двигатели «НК» для транспортной и стратегической авиации. Ну и конечно, серийное производство ракетных двигателей 11Д51, 11Д52, 11Д53 лунного ракетного комплекса Н-1 и двигателей для первой и второй ступеней всех модификаций Р-7.



«Фрунзенцы» одними из первых предложили ОАО «Газпром» использовать конвертируемые авиационные двигатели «НК», отработавшие ресурс в воздухе, в качестве привода нагнетателя для перекачки газа по трубопроводам.

Читатели узнают и об инициативе генерального директора И.Л.Шитарова в создании корпоративного предприятия в составе моторных заводов городов Самары, Казани и СНТК им. Н.Д.Кузнецова, которая реализована путем образования холдинга «Двигатели НК». В заключительной части книги представлены интересные цветные иллюстрации. В целом она построена на документальных материалах, многие из которых уникальны.

Автор-составитель В.Н.Пикуль в школьном возрасте вместе с родителями, работавшими на заводе №24, во время Великой Отечественной войны был эвакуирован из Москвы в п.Безымянка г.Куйбышева. Сам он работает на заводе с 1950 г.

Книга предназначена для широкого круга читателей, интересующихся историей двигателестроения, а также будет полезна студентам соответствующего профиля.

Книгу можно приобрести в редакции НК по цене 80 руб. или по почте, сделав денежный перевод на сумму 110 руб.

Денежные переводы для приобретения книг направлять по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», до востребования, Давыдовой Валерии Васильевне

Космические эксперименты: долгий путь на орбиту

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Мы регулярно и достаточно подробно информируем наших читателей о научных экспериментах, проводимых на российском сегменте (РС) МКС (как ранее рассказывали об исследованиях на станции «Мир»). Однако каждый эксперимент от предложения его постановки до непосредственного выполнения на орбите проходит довольно долгий путь, который обычно остается «за кадром».

В настоящее время процессом формирования программ научно-прикладных исследований на пилотируемых космических комплексах (ПКК) руководит Координационный научно-технический совет (КНТС). Он был организован в августе 1994 г. совместным решением генерального директора РККА (ныне – Росавиакосмос) и Президента РАН. С момента образования Совет возглавлял академик В.Ф.Уткин. В настоящее время председателем КНТС является генеральный директор ЦНИИ-маш академик РАН Н.А.Анфимов. Организационно КНТС включает 11 секций по основным направлениям исследований на ПКК:

1. Проблемы космической технологии и материаловедения.
2. Геофизические исследования.
3. Медико-биологические исследования.
4. Исследования природных ресурсов Земли и экологический мониторинг.
5. Изучение планет и малых тел Солнечной системы.
6. Космическая биотехнология.
7. Внеатмосферная астрономия.
8. Исследование космических лучей.
9. Технические исследования и эксперименты.
10. Проблемы космических энергосистем и двигательных установок.
11. Комплексный анализ и формирование программ.

Например, программа «Ураган» (НК №2, 2003, с.60) была определена по секции «Геофизические исследования», а эксперимент «Плазменный кристалл», о котором мы неоднократно рассказывали, – по секции «Технические исследования и эксперименты».

Секции возглавляют известные в своей области ученые.

КНТС разработал и утвердил «Положение о порядке конкурсного отбора предложений и заявок на проведение научных исследований и экспериментов на пилотируемых комплексах», в котором определены общие требования к предложениям и заявкам, состав участников, порядок проведения экспертизы и подведения итогов конкурса.

Вначале объявляется конкурс на проведение научных исследований и экспериментов на ПКК, подготавливаются и рассылаются целевые запросы организациям – участницам конкурса. Теоретически подать предложения по эксперименту может любая государственная или негосударственная организация и даже частное лицо.

Тематические секции КНТС на конкурсной основе проводят отбор полученных заявок. При обсуждении научных предложений в секциях основное внимание обращается на актуальность, новизну, практическую значимость ожидаемых результатов. Не исключается, что предлагаемые исследования могут быть сокращены в объеме или включены в укрупненные проекты.

В 1995 г. были подготовлены и разосланы в организации Росавиакосмоса, РАН и других ведомств информационные письма о конкурсном отборе экспериментов для формирования программы научно-прикладных исследований на РС МКС. Всего поступило 406 заявок о проведении исследований на борту, из них 295 было отобрано для реализации (на весь период эксплуатации МКС). При этом результаты, полученные при наземных работах и на ОК «Мир», учитывались при составлении научной программы и перечня необходимой аппаратуры.

После одобрения КНТС предложение по проведению исследования на РС МКС подпадает в РКК «Энергия» для экспертизы на возможность реализации, поскольку не всякая, даже самая красивая, научная идея может быть осуществлена на орбитальной станции. При оценке возможности постановки эксперимента в космосе учитываются требования по массе и объему грузов, как доставляемых на орбиту, так и спускаемых на Землю. Рассматриваются также объемы ресурсов, которые будут задействованы для исследований: электроэнергия, время экипажа, необходимое для работы с аппаратурой, требования по управлению аппаратурой в полете, требования к оперативности и объему передаваемых на Землю данных. Важно уже на данном этапе оценить возможное взаимное влияние используемого в эксперименте оборудования и научных и служебных приборов станции.

Если результаты экспертизы РКК «Энергия», так же, как и мнение КНТС, оказываются положительными, эксперимент включается в Долгосрочную программу исследований на РС МКС, утверждаемую генеральным директором Росавиакосмоса и президентом РАН. На любом этапе конкурсного отбора может назначаться повторная экспертиза проекта. При этом решение о включении эксперимента в программу принимается Советом с учетом экспертных заключений после выступления его постановщика на заседании КНТС или одной из его секций.

Затем начинается этап разработки аппаратуры, доставки и установки ее на станции. Одному из отделов РКК «Энергия» поручается курирование всех работ по эксперименту. В отделе назначается куратор эксперимента, который организует выпуск всей необходимой документации, обеспечивает проведение автономных и комплексных испытаний оборудования в составе наземного аналога станции, организует сопряжение научного оборудования с

В 1997 г. была утверждена «Программа научно-прикладных исследований, планируемых на ОК «Мир» в период 1997–1999 гг.» в связи с принятием решения о продолжении его эксплуатации.

В сентябре 1999 г. были утверждены: «Долгосрочная программа научно-прикладных исследований на РС МКС в период его развертывания и эксплуатации при полной сборке» и «Программа реализации научно-прикладных исследований на начальный период развертывания РС МКС», разработанная с учетом того, что возможности обеспечения аппаратурой и ресурсами в этот период ограничены.

Долгосрочная программа служит базой для годовых программ и программ на отдельные экспедиции и может видоизменяться в зависимости от финансирования, политической ситуации и т.д.

Поскольку эксперименты, осуществление которых на борту в силу тех или иных причин (например, они не проходят по ресурсам) временно откладывается, могут морально устареть, их постановщики должны ежегодно подтверждать свое желание проводить исследования на МКС.

другими системами, а также тренировки экипажей и иные задачи.

Далее эксперимент включается в программу текущей экспедиции на станцию и начинается этап его реализации на борту. Руководство им в полете осуществляется специальной группой целевых нагрузок, входящей в Центр математического моделирования и управления экспериментами службы управления полетом. На период эксперимента к работе этой группы подключаются представители его постановщика и куратор.

Нужно добавить, что при организации исследований на борту РС МКС существует еще одна сложность: приходится согласовывать любой шаг с партнерами, выпускать сертификат безопасности на каждый эксперимент. И порой стоит больших усилий и времени убедить партнеров, что проведение того или иного исследования безопасно для экипажа.

И, наконец, набившая оскомину проблема финансирования. В настоящее время теоретически, если эксперимент одобрен КНТС и включен в Программу, то его подготовку, доставку оборудования на МКС и реализацию должен оплачивать Росавиакосмос (коммерческие эксперименты, выполняемые по специально заключенным контрактам, оплачивают сами их постановщики). Но это только теоретически, а реальность такова: на большую часть экспериментов, включенных в Программу, на сегодняшний день денег нет.

⇨ В конце 2003 г. со стартового комплекса на площадке №90 космодрома Байконур планируется провести пуск ракеты-носителя «Циклон-2» со спутником серии «Космос». В течение последних 10 лет с этого стартового комплекса производились запуски спутников только в интересах Военно-морского флота России. Последний такой пуск состоялся 21 декабря 2001 г. Поскольку стартовый комплекс не использовался длительное время, на нем предстоит выполнить значительный объем работ по инвентаризации оборудования, замене загарантированных систем или продлению их ресурса. С начала марта сотрудники КБ транспортного машиностроения начали работы по проверкам оборудования площадки №90, составлению документации на проведение ремонтных работ и планированию пускового графика. – О.У.

Юра Гагарин: каким он парнем был?

К Всемирному дню авиации и космонавтики

Предлагаем вниманию читателей отрывки из повести «Наш Юрка Гагарин. 20 несмешных историй» **Льва Толкалина**, бывшего одноклассника Ю. Гагарина.

В Москву – «зайцем»

...Из воспоминаний конца 1960-х: возвращаюсь на Белорусский вокзал. Подошла гагаринская электричка. Народ забегал по платформе. Устраиваюсь в вагоне поудобней, на деревянной скамеечке. Неплохо сидеть и смотреть в широкое окно. Проехали Кунцево, Рабочий поселок. Здоровенный московский мегаполис стал редеть. Незаметно вздремнул и проснулся через пару часов уже в Можайске. Большая часть народу сошла, оставив полупустой вагон. Спать не хотелось. А поезд снова тронулся, постукивая колесами на стыках рельсов...

...Когда же мы с Юркой ездили в Москву? Да, было дело! Шел, наверное, 1949 год. После базовой четырехлетки попали вместе с Гагариным в 5-й класс единственной средней школы. Было еще тепло, а учителя нас еще не загрузили как следует. В классе мальчишки щеголяли перед девчатами. На перемене от нечего делать Славка Нижник стучал по дверце печки дровяным поленом и пел старые блатные песни про пиратов, юношу Гарри и поножовщину.

– Спел бы лучше про Москву, – попросила Афанасенкова.

– А ты была в Москве?

– Нет.

– А что тогда петь!

По случаю стали выяснять, кто был в Москве и что там видел. Оказалось, что шустрый Нижник не раз ездил в Москву и видел метро, троллейбус и зоопарк.

– Сколько стоит билет до Москвы? – спросил Гагарин.

– А я почему знаю...

– Как не знаешь?

– Да так, я езжу на крыше.

Одноклассники удивились и стали расспрашивать Славку. Юрка помял нос.

– Чего мнешь «шнобель», – разозлился Нижник. – Поехали, сам увидишь!

После уроков Гагарин подошел к Левке.

– Не врет Славка, что на крыше до Москвы доезжает?

– Не, не врет. Его мать рассказывала, что они с его братом Адиком ездят к родственникам в Москву.

– Во! Может, попробуем махнуть?

– Можно, только у Славки надо поподробней узнать, что почем.

После уроков пошли к Нижникам. Славку нашли в огороде. Он кормил свою козу свекольной ботвой. Коза мекала, а Славка ее передразнивал:

– Ме-е-е... Можешь ты еще что-нибудь сказать, например «мяу»?

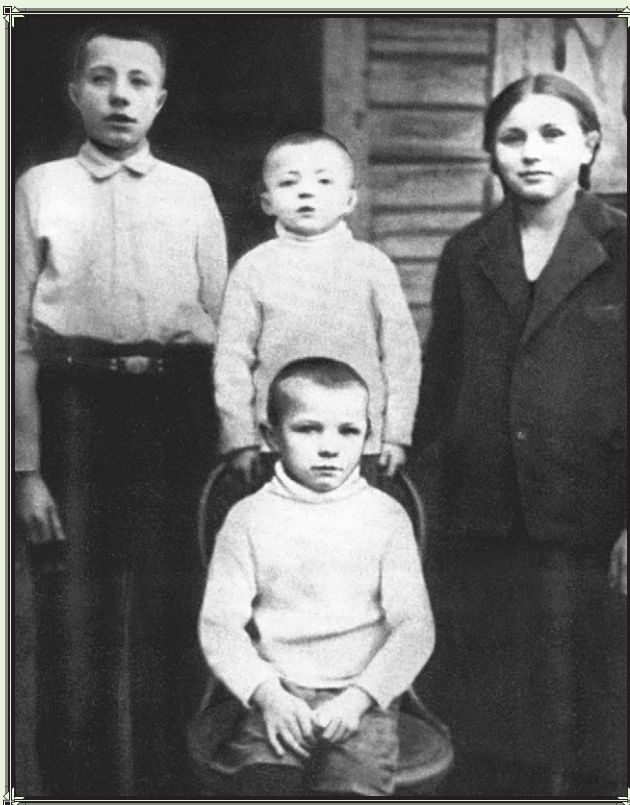
Приятельи расхохотались, а Славка обиделся:

– Чего ржете, я сам читал, что козу можно научить мяукать.

– Ладно, поучишь свою козу мяукать позже, а нам скажи, как можно добраться до Москвы. Денег на билет ни у меня, ни у Левки нет.

Славка немного подумал. Потом потащил друзей к большой поленице. Наколотые для печки дрова были аккуратно сложены в штабеля.

– Я – вам, а вы – мне! Тут живет злющая бабка Степанида. Чуть что – порет меня ремнем или крапивой.



«Клушинские» Гагарины: брат Валентин, брат Борис, сестра Зоя и Юра

– А за что? – поинтересовался Юра.

– Как за что? Да у нее шесть деревьев слив и восемь яблонь! Так и смотрит, зараза, в три глаза. Возьмешь пару слив – бежит с крапивой! Да еще матери жалуется!

– Ну и что? Не воруй!

– Да-а, а яблочка-то хочца...

– Не тяни, что мы должны делать?

– Помогите насверлить дыр в поленьях.

– Зачем?

– Потом скажу.

Делать нечего – Москва заморозила... Хозяин подавал полено, Юра держал его, а Левка сверлил коловоротом 10-миллиметровые дыры, как приказал Нижник, – не насквозь. С продырявленными поленьями Славка куда-то ненадолго удалялся, потом возвращался и, воровато оглядываясь, рассовывал их по боковой поленице, из кото-

рой брали дрова на текущую топку печки. Зачем все это мероприятие, он так и не сказал. Насверлив дыры, пошли передохнуть. По пути стали договариваться в субботу «сорваться» с последнего урока и идти на вокзал.

День ушел на подготовку поддельных ключей для дверей вагонов. Толкушка брал стальные трубки и забивал в них треугольный напильник, затем молотком охаживал их и напильник вынимал. Обратную сторону трубки загибали. Получался вагонный ключ.

Получив самодельные ключи, приятели стали договариваться, как надуть родителей. Юрка и Славка сказали, что идут к Левке делать гербарий для школы. Много работы – будут работать всю ночь напролет. Там и заночуют. А тот наврал своим, что идет к Гагариным на выходные с ночевкой. А ночевал он там нередко.

Славка сбежал с уроков пораньше – и пропал. Остальные, с трудом дождавшись предпоследнего урока, подались к Нижнику. Он был дома и уписывал за столом картошку с хлебом и зеленым луком.

– Натэ, подкрепитесь – дорога дальняя, – шепотом промышчал он.

Подкрепившись, пацаны вышли во двор. Завидев ребят, Славкина мама вынесла по стакану козьего молока. Трапеза была уже на исходе, когда в дальней части дома послышались взрывы. Из дома выскочила Степанида со здоровой толстой палкой.

– Где этот стервец, Славка?! Печку мне взорвал, сукин сын. Ну, я до него доберусь!

Размахивая палкой, Степанида неукротимо приближалась. Нижник, завидев оружие древних, порядком трухнул и съехался. Но, когда до Степаниды оставалось метра три и она уже размахнулась, чтобы взгреть негодяя, к нему вернулось самообладание и обычная прыть.

Он перемахнул через довольно высокий забор – и был таков.

– А вы что тут болтаетесь? Приятели? Ну, я вам сейчас покажу, приятели...

Бабка еще раз размахнулась. Юрка быстро открыл калитку и вытащил замешкавшегося Левку. Стук палки о забор привел его в чувства. И друзья быстро ретировались, прихватив свои узлы с припасами.

Славку нагнали через минуту.

– Во, говорил, что бабка злющая, как ведьма!

– А что ты там наделал? – поинтересовался Толкалин.

– Как, что? Вы сверлили дырки, а я туда черного пороха и пистон накладывал!

– Накла-а-дывал! Тебе, Книжник, наложить самому за это не грех! Зачем бабке печку взорвал?

– Да не могла печка взорваться от пороха! Так, бабку напугало и все. Вот она и завопила.

– Завопила, – недовольно, но уже весело засмеялся Гагарин, – могла и дрыном тебе заехать...

– Да, могла, – согласился Славка, а потом вслух подумал: – мы ведь поленьев двадцать заминировали! Опять грохот будет. Да-а-а... Перебор!

Через 15 минут были на вокзале. Подошел товарный поезд, потом, через полчаса, поезд «Смоленск–Москва» с довоенными старомодными вагонами. В каждом вагоне открылось по двери. Началась высадка и посадка. Приятели быстро перебрались на противоположную сторону поезда, к закрытым дверям. Пока проводница занималась пассажирами, самодельными ключами открыли двери противоположного тамбура и заскочили внутрь.

– В туалет, мигом! – скомандовал Славка.

Тем же способом открыли двери в тесный туалет, забежали и затаились. Через несколько минут поезд тронулся.

– В добрый путь, – прошептал Нижник-Книжник.

А в туалете прилично воляло. Славка полез на унитаз и оттуда дотянулся до рукоятки вентиляции. Дышать стало легче. Ехали стоя. Садиться на грязную крышку унитаза было неохота. Опытный Книжник стал искать тряпки, а потом нашел швабру и начал уборку помещения. После некоторой разборки можно было уже сидеть на унитазе, подложив на крышку сухую ветошь, которую предусмотрительный Славка прихватил с собой из дома. Рядом в вагоне топилась печка водогрейной установки, и в туалете было сравнительно тепло. Славка чувствовал себя как дома, чего нельзя было сказать про приятелей.

– Никогда не думал, что придется ехать в сортире, – бурчал Юрка, – пока доедешь, весь говном провоняешь!

– А чего тут плохого? Подумаешь, немного пахнет. Зато писать и какать можно...

– Да ведь захотят и пассажиры! Что будем делать?

– Захотят – пойдут в другой вагон. А мы будем имитировать неисправность.

При этом Славка воткнул самодельный ключ в замок и подкрепил ручку шваброй. А между тем пассажиры действительно захотели в туалет. Кто-то раз-другой подергал за ручку. «Местные жители» притихли. Минут через двадцать началось нашествие. Уже орал:

– Безобразия, вечно туалет не работает! Куда смотрит проводник!

Проводница пришла, начала дергать за ручку и открывать ключом дверь.

– Кажется, сломалась... Пойду к бригадир.

Славка погладил подбородок:

– По-моему, надо выбирать. Подождем, пока стихнет!

Подождали, прислушиваясь. Вроде бы поутихло. Стали потихоньку открывать дверь, она скрипнула и отворилась. А в тамбуре стояла модная дамочка с золотыми серьгами в ушах и многочисленными перстнями на пальчиках и курила сигарету. Парни вывалились из сортира, когда она поправляла чулки, задрала платье. От неожиданности сигарета выпала изо рта, глаза испугано расширились.

– Караул, грабят!

– Сюда, – ломанулся Славка в соседний вагон.

Приятели добежали почти до середины вагона, когда их увидел бригадир поезда, шедший разбираться с туалетом.

– Куда? Где ваши билеты?

Толкушка перепугался не на шутку и прогнул спину. Гагарин обреченно, но спокойно стоял навтыкоте и молчал.

– Мы к маме, пустите в соседний вагон, – заскулил Славка.

– А чего шляется? А у этих молодцов где билеты?

– Мы братья, хотим к маме, пропустите, – не сдавался Книжник.



Дом Гагариных в селе Клушино

– Сколько же у вашей мамы детей?

– Еще два брата и две сестры!

– Что, мама – героиня, что ли? – неуверенно спросил бригадир.

– Ну да, – подыграл очнувшийся Левка.

– Валайте, но я проверю! В каком вагоне?

Приятели сразу не нашлись, что ответить. Но тут опять выручил многоопытный Славка.

– Во втором.

Бригадир пропустил и отправился чинить туалет. А парни пробежали еще вагоны три и на переходной площадке стали обсуждать, что делать дальше.

– Больше я с таким позором не поеду! – вслух решил Гагарин.

– Прокатишься раз, два, три – и привыкнешь, – парировал заводила.

Посоветовавшись, решили, что с бригадиром шутки плохи. Теперь ему дама расскажет, как ее «грабили».

– На крышу надо лезть, – сказал Славка.

– Крыша так крыша, – согласился Юрка.

– Как это «на крышу»? – с опаской спросил Толкушка.

– Очень просто: заберемся и будем пережидать, когда все утихнет.

– Свалимся, – снова зашептал приятель.

– Не свалимся. На крыше вентиляционные трубы. За них запросто можно держаться. Я не первый раз. Да и народ так часто ездит.

Вышли в тамбур, потом на открытую переходную площадку. Затем по прикладной лестнице полезли на крышу. В те времена от Гжатска и до ближнего Подмосковья не было электричек и контактной сети, вагоны тянул паровоз. Ехать на крыше было можно. Старые вагоны вентилировались через трубы, которые, как в домах с печным отоплением, торчали на крыше. Мешочники, блатной народ да и просто бедный люд сидели на крышах, добираясь кто куда. Проезд с билетами по тем временам стоил дорого... На остановках любителей такой езды нещадно гоняли, но те перебежали с крыши на крышу. На ходу же, чтобы избежать несчастных случаев, милиции и бригаде гонять «ездаков» запрещалось. Этим и пользовались «зайцы».

Первым с прибаутками полез Славка, за ним молча – Гагарин. Юра влез на крышу и во весь рост направился к вентиляционной трубе. А у Левки дрожали колени, и он судорожно цеплялся – сперва за лестницу, потом – за все, что попадалось под руку. На крыше свистел ветер. Споткнувшись, он мертвой хваткой схватил чью-то ногу. Нога больно лягнула новичка в живот. Хозяин живота ойкнул.

– Чо, бздишь? – оскалил желтые зубы незнакомый парень.

Он жевал что-то, доставая из мешка нехитрые продукты.

– Садись около трубы, ногами обнимай ее. Вот так. Теперь и спать можно до остановки. Чо, первый раз?

– Первый.

– Главное здесь не бздеть! Сиди и жуй. Чо у тебя в узле?

Толкушка развязал узел и стал показывать черный хлеб, картошку, лук да молоко в бутылке.

– Дай-ка молочка хлебну, – попросил парень. Он достал оббитую и погнутую эмалированную кружку. – Бери у меня репы. Мозги прочищает, пока жуешь.

Тот нехотя взял репу и стал молча жевать.

– До самой Москвы? – поинтересовался новый приятель.

– До самой.

– Тогда знакомимся – Федя.

– Левка.

– А это твои братки?

– Братки...

– А я с «паханом» разъехался. Брали мы один «чапок». Я на стреме стоял. Да «менты» наехали – пришлось лиять.

Левка поежился. Значит, он уже тоже «братан». Гагарин и Нижник сидели рядом. Разговора за свистом ветра они не слышали. Поодаль сидели мешочники. В здоровых баулах они везли в Москву на продажу кто что: сырую картошку, связки лука и чеснока, вареных раков...

За час до Москвы с той стороны, где сидел Славка, на крыше появились двое блатных парней. Они по очереди обирали мешочников. Их интересовали деньги – «капуста». Нижник жестами показал, как надо прятать деньги, и засунул десятку в носок. Юрка смотрел в сторону и не видел манипуляций. А между тем блатные подошли к Славке.

– Капуста есть? – рыгая перегастром, спросил рыжий.

– Откуда? – ответил Славка и вывернул карманы.

– А у тебя? – толкнул Юрку.

– Что надо?

– Капуста есть?

– В огороде.

Рыжий насупился.

– Базаришь? По «перу» соскучился? – Между делом он извлек из кармана финку и стал вертеть ее в руках.

Гагарин, видно, знал, что такое «капуста» и «перо», и не на шутку разозлился:

– Давай смеряемся, если хочешь, или линяй отсюда, – тихо ответил Юрка и полез в свой узел. В руках у него появился здоровенный и остро отточенный кухонный нож.

– Чаво примотался к братанам? Они пустые, – возник теперь уже Федя.

Левка не на шутку перепугался и по инерции полез за пазуху, хотя там ничего не было. Нижник напряженно ждал, чем все это закончится. Руку держал в носке, возле своей десятки. Блатные осмотрелись и, видимо, решили, что перевес не на их стороне.

– Ладно, в Москве свидимся, – отступил рыжий, встал во весь рост и «морской» походкой пошел на другой вагон. Второй, сивый, потрусил за ним. На повороте вагон качнуло – и рыжий рухнул на крышу, но успел схватиться за трубу. Матерясь, блатные слезли и растворились.

– Все в порядке. Им сейчас не до нас. Набрали «капусты» и теперь нажмутся водки в вагоне-ресторане, – пояснил Славка.

– Откуда у тебя такой тесак? – удивился Лев.

– Да мать дала нам ветки и листья резать. Сказала: хорошо наточи. Я и наточил. Мы же с вами «гербарий делаем» для школы. А что касается этих «орлов», то видел я таких... С ними только так и можно разговаривать.

Юрка наклонился и начал спокойно завязывать шнурок на старом ботинке. Все еще чувствовалось общее напряжение, и он перевел разговор на другую тему:

– Эх, вечно эти шнурки меня подводят! Сам из шпагата делаю. Перетянешь – рвутся. Вот и привык завязывать слабо.

– Ну а если бы эти бандюги пошли на тебя? – не унимался Левка.

– Так бы просто я им не дался! Да и нож тоже пустил бы в ход. А вы что, отсиживаться на крыше бы стали?

Толкушка поежился, но подумал, что с перепугу и он тоже стал бы воевать, как смог. Выхода же не было...

Смельчаки

...Электричка подходит к городу Гагарину. Прогрохотал «чугунный» мост через реку Гжать. В предвкушении праздника первого полета человека в космос смотрю вниз, на речку. Там весенний паводок. Где-то у моста мы ловили раков и рыбу. Здесь все пропитано воспоминаниями о Юре Гагарине. Каждый кустик на реке, каждый плес. Бед-



Одноклассники. 6-й класс

ные, голодные, но счастливые детские и юношеские годы!

Поезд встал. Публика начала вываливаться на перрон, к вокзалу. На стене вокзала – портрет Юрия Алексеевича Гагарина, недалеко бюстик. Народ разбегается кто куда. Кому-то надо в поселки. Те идут на автовокзал, который здесь же, рядом. Основная масса – горожане. Они топают пешком по городским улицам. Там в центре, у рынка, – мое жилище. Здесь жили мои родители. Сейчас их уже нет, а однокомнатная «хрущевочка» пустует.

С утра под домом гудит базар – разбудит без будильника. Подкрепившись, иду к зданию администрации. Оно на другой стороне реки. Прохожу площадь. Вот памятник юному Гагарину. Справа – Казанская церковь петровских времен. Осталась только часть от большого собора с колокольной. Но это та, что сложена уже в 1743 г., в послепетровские времена. Колокольно взорвали в Великую Отечественную. Не любил колоколен ни наши, ни немцы, если на них сидели корректировщики противника.

На площади пара домов дореволюционной постройки. Все, что до конца не спалили и не взорвали немцы. Чтобы попасть на место сбора, надо идти по улице Ленина через мост. До революции это была улица Мостовая, застроенная без зазора добротными кирпичными купеческими домами. Они стояли и после революции. А в 1943-м

здесь громоздились полуразрушенные стены без перекрытий, с пустыми глазницами окон. Восстановить удалось лишь несколько домов. Развалины постепенно снесли. У реки справа, на месте большого треугольного дома – скверик. Тот самый, где школьником сажал молодые деревца Юра Гагарин, а потом юношей – ходил на свидание. Теперь деревья разрослись. Вот они – те, гагаринские! С удовольствием отмечаю, что скверик поддерживается в хорошем состоянии...

...Вспоминаю, как мы с Вовкой «Попом» решили проследить за Юрой. Был вечер, и мы шли, спотыкаясь о камни бульжной мостовой, когда Поп резко притормозил:

– Гляди, Юрка с Аидой Лукиной!

Пара неторопливо прогуливалась по скверику. Вовка присел за кустик и потянул Левку.

– Ты чего? – возмутился Толкушка.

– Давай посмотрим, что будет, – шепотом предложил Поп.

– Нехорошо подсматривать, – начал было в полголоса Левка, но Вовка закрыл ему рот ладонью.

– Т-с-с! Мы немножко! Интересно же...

Левка хотел что-то ответить, но тут парочка села на скамейку и Гагарин обнял Аиду, а та прижалась к гагаринской щеке. Кавалер же опустил руку на талию. У Попа пропал дар речи, и он замер в позе статуи с острова Пасхи. Вовка был неравнодушен к девушке и тайно надеялся на взаимность, а этот эпизод был для него как нож в сердце. Пытаясь что-то проговорить, Поп побелел и, как рыба на берегу, глотал ртом воздух. Из оцепенения его вывел Юркин голос и веселый смех Аиды. Парочка громко и весело «ржала»:

– Выходите из кустов, шпионы!

Вовка поднялся во весь рост и стал топтаться на месте, не зная, что делать. Стало действительно неудобно, особенно перед женским полом. Но тут снова выручил Юрка:

– Мы вас давно заметили и решили подшутить. Подходите ближе, обсудим одно нужное для школы дело...

...Вот и мост через реку Гжать – современный, на бетонных опорах. Прежний город унаследовал то же имя, что и река. При Петре Первом мост был деревянным и стоял на высоких дубовых сваях, связанных толстыми пеньковыми веревками. До революции построили красивый металлический мост. Он висел на чугунных антресолях, поражая своим изяществом. Ажурная конструкция была взорвана во время войны. А во времена нашей школьной юности на месте взорванного стального моста саперы спешно построили хлипкий деревянный. В весенний паводок, чтобы не снесло конструкцию, непрерывно рвали толлом метровый лед, что напирал на сваи.

Летом же под мостом из реки торчали искореженные металлические конструкции да древние дубовые пни прежних строений; речка изрядно мелела. Но это не мешало ребятам здесь купаться, лихо лавируя между остатками свай и железяк. Особо смелым ребятам удавалось прыгать с нижних строе-

ний моста, но так, чтобы не врезаться в стальную балку или пень. Бесшабашным и безрассудно смелым считался прыжок с боковой, пешеходной части моста. Редко кто осмеливался это сделать. Прыгали только два почти взрослых парня, которые во время войны были в партизанском отряде. Считалось, что они прошли огни и воды и могли идти на самопожертвование. Мальчишки из нашего 5-го класса, бывало, тоже купались здесь. Хотя чаще предпочитали другие места на Гжати или на реке Олешне...

...Был конец мая, а стояла уже жара. После уроков часть ребят пошла к Гагариным. Недалеко от их дома было приличное поле, где нередко играли в футбол улица на улицу или класс на класс. Проходя по мосту, остановились. У моста, прыгая с торчащих свай, купались мальчишки всех возрастов.

– Эх, искупаться что ли? – мечтательно проговорил Василий Леваш.

– А что, можно, – поддержал Юра.

По мосту передвигалась шайка известного в городе хулигана и заводилы «Хромого» с улицы Бельской. Это были нахальные ребята чуть старше нашего возраста. Имелись там и парни-переростки. Кличка «Хромой» приклеилась к заводиле тогда, когда он сломал ногу, свалившись с чердака, где воровал подвешенный к потолку табак. Нога сломалась, но он еще немного прихрамывал. Шайка по ночам болталась по городу и тащила все, что попадало под руку.

– Чаво глазеез? – осклабился Хромой, глядя на Гагарина. Он знал, что Юрка считался у нас «главным».

– Да так, смотрим, как купаются.

– Слабо прыгнуть с моста?

– Да я никогда не прыгал.

– А-а што, кишка тонка?

Шайка загудела.

– Спорим на бутылку, что прыгну! – не унимался Хромой.

– Да мне как-то это и не надо. И бутылки у меня нет.

– Ага, душонка в задницу ушла! Небось, и ноги подкашиваются. А бутылка-то у твоего тяти точно есть.

Наши молчали. Соотношение сил наших и Хромого было примерно равным. Поэтому тот не лез задираться сразу, а только шантажировал. Но Гагарин уже напрягся.

– Валил бы ты по своим делам.

– Ладно, пошли искупаемся, – уже миролюбиво предложил Хромой.

– Нет возражений.

По опыту мы знали, что Хромой коварен, просто так не отвяжется, а будет ждать момента. Все разделись до трусов и полезли в воду. А старшой из банды разделся догола.

– Прикрыл бы пенис, – пристыдил его Юрка. – Женщины и дети по мосту ходят.

– А пущай любят, меня это не колыхает.

– Черный, Халявий, снимайте трусы.

Порезвившись, плохие ребята стали задираться. От старших из них разило перегаром.

– Шнапс в речке быстро уходит! – доверительно шепелявил Халявий.

Хромой подплыл к Гагарину и стал ухмыляться. Но Юрка вполголоса, кажется, послал его далеко.

– Во, теперь, по-нашему! – отреагировал тот с хохотом. – Пшли, прыгнем с мос-

глубине. Через несколько секунд вынырнул, отфыркиваясь.

– Нормальная глубина, – подтвердил Черный. – И дно ровное, без хлама.

Хромой примерился несколько раз, разбежался и прыгнул «солдатиком». Но точно не рассчитал. В прыжке руку пришлось отнять от «хозяйства». «Солдатик» повернулся животом, и Хромой плашмя, брюхом саданулся по поверхности воды. Большие фонтаны брызг полетели из-под ныряльщика во все стороны, а он скрылся под водой. Через пару секунд вынырнул с жутким воем. Голосил так, как будто его резали. На мосту собрались зеваки.

– А-а-а, твою мать! Отбил все! Тону! Черный!

Семиэтажный мат, который изрыгал старшой, разносился далеко по реке. А ребята – и плохие, и хорошие – бросились спасать Хромого. Кое-как вынесли на берег. Тот кашлял, брызгал изо рта водой, соплями и матерился, держа двумя руками своей отбитый об воду «прибор».

– Пусть теперь он попробует! – ревел «герой», показывая на стоящего на мосту Гагарина.

– У-у-у, будь что будет! – прогудел Гагарин и разбежался.

К воде пошел вниз головой, перелетел ржавую балку и угодил в то же место, что и Хромой. Вошел в воду удачно. Уже через секунду вынырнул без особых проблем. Хромой мрачно наблюдал за этим, все еще корчась от боли. Подельники пытались натянуть ему рубашку и портки.

– Теперь ты давай, Тощий! – зло прохрипел начальник, указывая головой на Левку.

Тот помялся немного и поплелся под мост. Не прыгать в такой обстановке было уже неловко. Но его хватило не на много. Забравшись на первый невысокий ряд стропил под мостом, он выбрал место в речке, где не было свай и железак, и прыгнул туда тоже «солдатиком», предварительно повисев на руках, чтобы быть ближе к воде, не перевернуться в воздухе и не шлепнуться пузом. Прыжок получился удачный, хотя и неэффективный. Ныряние «солдатиком» с нижних стропил считалось малодостойным.

– Молодец, дурила, – то ли с похвалой, то ли с укором сказал Черный.

Левка вылез на берег и увидел, что на него уже не смотрят. Банда была занята Хромым, а наши ребята почти все оделись.

– На черта тебе было прыгать? – спросил у Юрки Женья Васильев. – Разбиться мог!

– Да уже не прыгать было нельзя! Что бы обо мне подумали? Трус. Нет, трусом я никогда не был и не буду.

Толкушка выжал за кустом трусы, натянул на мокрое тело рубашку и штаны, и вся компания пошла играть в футбол...

Приглашаем откликнуться желающих оказать помощь в издании повести отдельной брошюрой. С предложениями просим обращаться в редакцию НК.



Юра Гагарин (справа) и Лев Толкалин с учительницей О.С. Раевской. 5 класс, осень 1947 г. Снимали Юра и Левка (тянули затвор фотоаппарата за ниточку)

та. Ты, Тощий, – обратился он к Левке, – айда с нами. Может, от воды переломишься.

Юрка вылез из реки и вместе с Хромым пошел под мост, к основанию. Но банда Хромого не поддержала. Вышла на отмель и стала наблюдать, что будет.

– Хромой, ты чо, охренел? – проорал Черный.

– Щас он себя, придурок, замочит, – сквозь зубы процедил Халявий.

– Ничего, может, мозги себе подправит, а то какой-то дурной стал.

А между тем смельчаки уже карабкались снизу, по деревянным конструкциям, вверх, на мост.

– Юрка, давай назад! – наконец вышел из комы Женья Васильев. – Не будь дураком, зачем тебе этот «подвиг»?

Но Гагарин только отмахнулся. Вот они уже залезли, стоят на пешеходной дорожке моста и ищут, откуда прыгнуть. Хромой, на удивление, все же застенялся своего вида и одной рукой стал прикрывать свое обнаженное «хозяйство». Наконец, нашли подходящее место для прыжка. Надо было считать прыжок так, чтобы перелететь через балку, торчащую из воды, и попасть на глубокое место.

– Черный, промерь-ка здесь глубину да пощупай ногами дно, – приказал Хромой.

Тот подплыл и пошел ко дну ногами вниз, вытянув вверх руки. Руки скрылись в

Герои космоса



Валентин Витальевич Лебедев

**Дважды Герой Советского Союза
Летчик-космонавт СССР
29/70 космонавт СССР/мира
Член-корреспондент РАН**

В.В.Лебедев родился 14 апреля 1942 г. в Москве. В 1959–1960 гг. учился в Оренбургском ВВАУШ, в связи с сокращением ВС СССР был уволен. В 1966 г. окончил МАИ и поступил на работу в ЦКБЭМ. В 1972–1989 гг. – в отряде космонавтов ЦКБЭМ (НПО «Энергия»), а с 1989 по 1993 гг. – в АН СССР (РАН). Прошел путь от космонавта-испытателя до инструктора-космонавта-испытателя 1-го класса.

Выполнил два космических полета общей продолжительностью 219 суток и один выход в открытый космос. Первый полет – на КК «Союз-13» в 1973 г. вместе с П.Климуком по астрофизической программе «Орион-2». Второй полет – в 1982 г. на борту ТК «Союз Т-5» и ОС «Салют-7» (вместе с А.Березовым) по программе ЭО-1. За этот полет занесен в Книгу рекордов Гиннеса. Прошел подготовку по программе «Буран».

С 1989 г. В.В.Лебедев работал заместителем директора по науке Института географии АН СССР, а с 1991 г. возглавляет Научный геоинформационный центр РАН, созданный по его инициативе.

Доктор технических наук В.В.Лебедев – активно действующий ученый, автор 119 научных работ, 26 изобретений, введенных в системах «Салют» и «Союз», имеет десятки публикаций в отечественных и зарубежных журналах, автор 6 монографий.

В.В.Лебедев дважды удостоен звания Героя Советского Союза, награжден орденами и медалями СССР и других стран, а также Золотой медалью им. К.Э.Циолковского АН СССР (1984 г.). В 1999 г. ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки РФ», а в 2000 г. он первым из космонавтов был избран членом-корреспондентом РАН.

Валентин Витальевич женат, у него есть сын и внучка.

ствовал себя прекрасно, так как все годы, пока летал в аэроклубах, тренировал его, и потом, при подготовке к полету, у меня сложилась внутренняя уверенность, что преодолею свои трудности. Так и получилось.

А желание стать космонавтом появилось неожиданно. В 1963 г. наш преподаватель в МАИ Анастасия Михайловна Науменко, участник войны, устроила встречу студентов нашей группы с летчиками – Героями Советского Союза Емельяненко и Арсентьевым. Интересная была встреча. Там зашел разговор и о космосе. На той встрече был журналист из журнала «Авиация и космонавтика» Геннадий Семенихин, который часто сопровождал первых космонавтов в поездках за рубеж и рассказывал нам об этом. Кто-то из моих товарищей тогда спросил его: «Вот у нас Валентин увлечен авиацией, мог бы он написать заявление на имя Гагарина с просьбой о поступлении в космонавты?» Он согласился передать его, но я сомневаюсь, что оно попало к Юрию Гагарину, слишком много было тогда желающих.

Шло время, я увлекся мыслью о возможном поступлении в отряд космонавтов, тем более учился на кафедре проектирования космических кораблей. О моем стремлении узнал начальник военной кафедры МАИ Петр Григорьевич Гончар, который во время войны был главным инженером в авиакорпусе генерала Н.П.Каманина. Он и Иван Филиппович Образцов, ректор МАИ, а также комсомольская и партийная организации института стали помогать мне добиваться права на прохождение комиссии по отбору космонавтов.

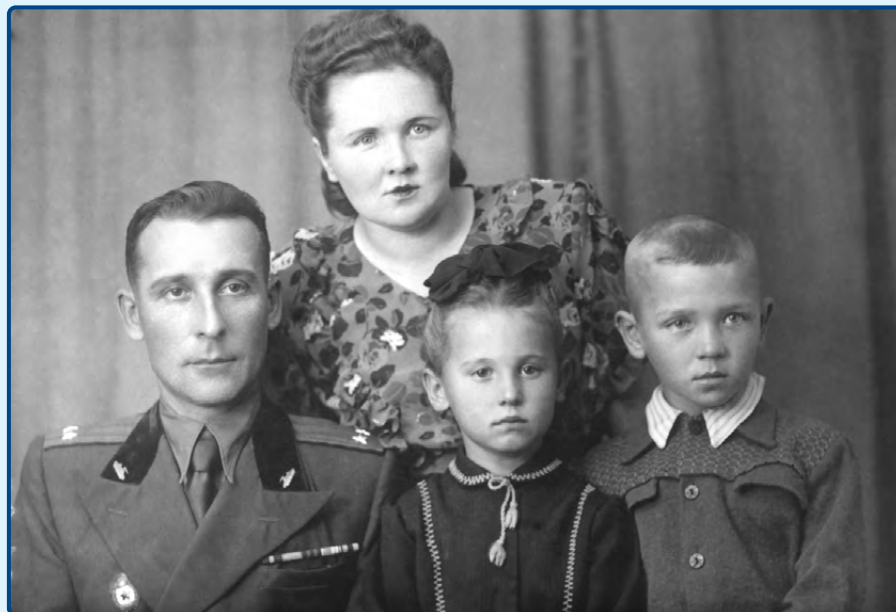
И вот, как сейчас помню, 23 мая 1965 г. меня вызывает П.Г.Гончар и говорит, чтобы я ехал в Центральную поликлинику ВВС на Пироговке. Там меня принял председатель

1 Валентин Витальевич, как Вы стали космонавтом?

В детстве мы все мечтаем, а я рос в такое время, когда свою мечту действительно можно было осуществить. Читая книги, увлекся авиацией. Хорошо помню случай: играя в лесу, увидел, как надо мной очень низко пролетели три истребителя. Меня это очень сильно поразило. Такая огромная машина, рев двигателей – и там сидит человек в черном шлеме. Мне было шесть лет, вот тогда и зародилась мечта стать летчиком.

После школы я поступил в Оренбургское летное училище. Проучился год, уже стал летать, но в 1960 г. проходило сокращение авиации, и наше училище попало под него. Чтобы не отрываться от авиации, поступил в МАИ. Там продолжал летать на планерах и самолетах. Сначала в Тушино, в Центральном аэроклубе имени Чкалова, затем в подмосковных аэроклубах Коломны и Серпухова. Мне всегда очень хотелось летать, но вестибулярный аппарат у меня не очень хороший. А на планерах сильно качает, когда идешь на буксире, будто лодку бросает на волнах из стороны в сторону. И бывало, что я себя чувствовал неважно, до

тошноты. Но мой вестибулярный аппарат легко поддается тренировке, и после двух-трех дней полетов уже проблем с ним не бывает. А в космосе, как ни странно, я чув-



Валя Лебедев с родителями и сестрой

рассказывают...



Курсант Оренбургского ВВАУШ

Центральной врачебно-лётной комиссии, генерал Константин Федорович Бородин. В его приемной я встретил группу молодых летчиков-офицеров. Все тогда было засекречено, и о цели прохождения комиссии нас предупреждали не распространяться. Меня посмотрели врачи и... забраковали. Диагноз – вегето-сосудистая дистония. Пульс – 80, давление – 130 на 80. Сегодня это норма, но тогда старались отбирать с большим запасом прочности. Конечно, строился, переживал. В том же году нас, пятикурсников МАИ, направили в летние военные лагеря.

Но Константину Федоровичу Бородину я запомнился, и вскоре на меня пришел вызов в Центральный авиационный госпиталь ЦНИАГ. Приехал в Сокольники, где располагался госпиталь. Встретил меня полковник Е.А.Федоров – главный терапевт. Завел в кабинет – а там... сидит Валерий Быковский в синей пижаме – живой космонавт! Вот он рядом сидит и смотрит на меня, здесь же два полковника-врача – Федоров и И.И.Бряннов. Ситуация запредельная! Пульс опять подскочил. Врачи посоветовались и решили с комиссией повременить: мол, еще молодой (тогда мне было всего 23 года), вегетатика неокрепшая, вот закончит институт и еще успеет стать космонавтом. В общем на стационарное обследование я не попал.

В 1966 г. закончил МАИ и пришел на фирму С.П.Королева. Сначала работал в конструкторском отделе, но вскоре перешел в лётно-испытательный комплекс, возглавляемый П.В.Цыбиным, в отдел известного летчика-испытателя С.Н.Анохина. Стал работать в группе поиска и техни-

ческого обслуживания космических кораблей после посадки, часто выезжал на Байконур. В то время на предприятии как раз формировалась группа гражданских космонавтов, и меня вдруг вызывают в кабинет Анохина. Захожу – а там Ю.Гагарин, летчики-испытатели Герои Советского Союза Л.Кувшинов, С.Анохин и еще кто-то из врачей. Так как меня представляли Гагарину еще раньше, перед окончанием МАИ, куда он приезжал, то он знал меня, и поэтому сразу же спросил: «Комиссию прошел в ЦНИАГе?» Я отвечаю: «Нет еще». – «О чем тогда разговор, – сказал он, – пусть завершает комиссию, тогда и поговорим».

В декабре 1969 г. я наконец-то прошел медицину. Работая инженером, при первой же возможности продолжал летать. Освоил реактивный самолет Л-29, а затем вертолет Ми-1. В 1971 г. меня направили на подготовку в школу летчиков-испытателей в Жуковском: летал на МиГ-15 и МиГ-21. А в 1972 г. меня отозвали в связи с зачислением в отряд. Вот так я и стал космонавтом.

2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

Таких случаев я мог бы рассказать немало, так как, участвуя в подготовке кораблей и станций к лётно-конструкторским испытаниям, был причастен ко многим событиям космонавтики тех лет. В частности, в 1967 г. начались пуски кораблей «Л-1» по Лунной программе. Меня, молодого инженера, назначили техническим специалистом в 8-ю поисковую эскадру, которая выходила на дежурство в Индийский океан, в район аварийной посадки этих кораблей. В открытой печати их называли «Зондами». Меня одели во флотскую форму младшего лейтенанта и включили в состав команды флагманского корабля «Виктор Котельников». Командиром был капитан второго ранга А.Бурыкин. Тогда только создавалась поисковая служба в ВМФ, и мы отработывали все этапы поиска и эвакуации космических кораблей в океане. Для этого надо было досконально знать и уметь работать с такими системами, как энергопитание корабля, чтобы его обесточить; автономного подрыва, которыми тогда снаряжались все беспилотные корабли; с радиотехническими средствами, а также работать с системой управления спуском по сливу остатков перекиси, разряжать гамма-лучевой высотомер, двигатели мягкой посадки и проводить различные монтажные работы с аппаратурой внутри корабля.

В составе эскадры я проработал с 22 сентября 1967 г. по 14 января 1968 г. В океане мы встречали военные корабли США, которые проходили из Вьетнама на отдых в Порт-Луи на острове Маврикий. Американцы с уважением относились к нам, приветствовали, матросы дружелюбно махали нам руками. Тогда мы очень гордились своей Родиной и чувствовали принадлежность к великой, могучей державе.

И вот, в конце сентября 1968 г. в Индийском океане совершил посадку автоматический корабль «Зонд-5» (изделие 11Ф91 №9). Я тогда был в Москве, и меня назначили руководителем технической группы в Индию, в Бомбей, куда «Зонд-5» должны были доставить на одном из наших поисковых кораблей. 30 сентября 1968 г. наша группа на самолете Ан-12 с командиром экипажа Пятковым вылетела в Индию. Обстановка в районе посадки была сложная. К «Зонду» первыми подошли американские корабли, но трогать его не стали, так как знали, что наши космические объекты оснащены системой подрыва. Они боялись его трогать и стояли рядом, наблюдая, когда подойдут наши и заберут его. Подняло «Зонд-5» океанографическое судно «Челюскин». Мы с работниками нашего посольства решили принимать корабль с «Зондом» в военном порту Бомбея, чтобы отгородиться от наседающих иностранцев, поскольку туда съезжались представители многих посольств, среди которых было большое количество журналистов. Нам очень помог наш посол в Индии Н.М.Пегов. Когда «Челюскин» вошел в порт, там собралась толпа народа. Стало ясно, что здесь мы работать не сможем. Решили выйти в нейтральные воды, а за нами увязались разные шхуны и яхты. Когда вышли из территориальных вод, к нам подошел наш флагманский военный корабль – и все, кто преследовал, вмиг исчезли. Дальше мы спокойно работали с «Зондом» в трюме «Челюскина»: разрядили систему подрыва, выгрузили контейнер с черепахами – первыми пассажирами, облетевшими вокруг



На борту корабля «Виктор Котельников»



В Школе летчиков-испытателей, 1971 г.

Луны, сняли кассеты с первыми цветными снимками ее обратной стороны, сделали все, что нужно, и поместили «Зонд» в специальный транспортировочный контейнер. В 3 часа ночи вновь вошли в порт.

Однако на этом наши трудности не закончились. Мы никак не могли найти машину для перевозки контейнера с уникальным грузом в аэропорт, потому что в те дни Индия праздновала столетие Ганди и никто не работал. С огромным трудом нашли грузовичок типа полуторки и вот на этой выдавшей виды машине мы и доставили контейнер с «Зондом» к нашему самолету Ан-12. По дороге в аэропорт меня поразило огромное количество голодных, бездомных людей в лохмотьях, лежащих и копошащихся на земле. Ужасное зрелище и удивительный контраст: мы возьем космический аппарат, который облетел вокруг Луны, а здесь люди нищенствуют и умирают от голода...

4 октября 1968 г. мы доставили «Зонд-5» в Москву.

В 1972 г., когда я уже был зачислен в отряд космонавтов, было принято решение об осуществлении автономного полета на корабле «Союз-13» по астрофизической программе «Орион-2». Особенностью подготовки было то, что вначале сформировали полностью гражданские экипажи, которые проходили техническую подготовку у нас на фирме. В первый экипаж входили Николай Рукавишников и Валерий Яздовский, а во второй – Юрий Пономарев и я. Тогда для меня все было интересным: и подготовка, и программа полета, и формирование экипажей, и многое, многое другое.

Я начал разбираться с научной программой полета, заинтересовался астрономией, стал изучать звезды, ездил в планетарий, познакомился с его директором К.А.Порцевским, который очень нам помогал в изучении звездного неба, и тогда задался вопросом: а как же все это будет выглядеть через иллюминатор космического корабля, если обзор ограничен? Как определять маршруты переходов от одного созвездия к другому? Как при этом управлять кораблем и обеспечивать стабилизацию по звездам? Все это меня очень увлекло.

Я пошел к Савченко, начальнику отдела, который у нас в ЦКБЭМ занимался наукой, и предложил сделать тренажер для занятий в

планетарии. Тренажер представлял собой полусферу с иллюминатором в двухступенном подвесе и имитатором засветки от Луны, который назвали «Орион». С его помощью мы учились в планетарии переходить от одного созвездия к другому по опорным звездам, предварительно переводя их в плоскость разворота корабля по тангажу либо по рысканью. Занимаясь этой работой, я выучил все созвездия и

навигационные звезды. Причем дошел до маленьких звездочек 3–4-й звездной величины, которые и названий-то не имеют, кроме как обозначений из древнегреческого алфавита – альфа, дельта, гамма и т.д.

Однако идея комплектования экипажей из гражданских космонавтов не прошла, и командирами назначили военных. Я остался «за бортом» в качестве резервного бортинженера, и меня назначили ответственным за организацию подготовки экипажей. Их составы были определены следующими: Воробьев–Яздовский и Климуков–Пономарев. Однажды мы вместе с экипажами поехали на занятия в планетарий. Туда приехал и разработчик телескопа «Орион-2», научный руководитель программы Григор Арамович Гурзадян. Он хотел посмотреть, как космонавты освоили звездное небо и смогут ли справиться с намеченной работой. Он предложил каждому «погулять» по звездному небу, отвечая на его вопросы. «Кто первый?» – спросил он.

«Пусть Лебедев попробует, он наш методист», – предложил Яздовский. Я хорошо к тому времени освоил звездное небо, так что начал бегло ориентироваться по созвездиям и звездам. На Гурзадяна это произвело впечатление. Затем он стал называть звезды, а я ему их показывал. В общем на том занятии он меня запомнил и в тот же день позвонил главному конструктору нашего предприятия В.П.Мишину и сказал, что в полет надо готовить или астрофизика, или включить меня в экипаж. В это время появилось замечание к Юре Пономареву – из-за большого роста в положении сидя он не умещался в кресло-ложемент, и меня вместо него включили во второй экипаж к П.Климуку. И вот мы с Петром, молодые ребята, решили всерьез побороться за право быть основным экипажем, хотя тогда уже установилось правило, что только первый экипаж отправляется в полет.

Мы стали усиленно заниматься и тренироваться, соревнуясь с первым экипажем. А у них дела обстояли неважно. Я с большим

уважением отношусь к Валерию Яздовскому и Льву Воробьеву. Они были старше нас, оба опытные специалисты и профессионалы, умеющие работать самостоятельно. Каждый из них добросовестно относился к тренировкам, но когда этих людей свели в один экипаж, их сильные стороны перешли в амбиции, которые стали мешать их совместной работе. Они пошли по пути «перетягивания каната» – кто важнее, не считаясь с мнением другого. К сожалению, им не хватило понимания того, что их будут оценивать не по отдельности, а как единый экипаж. К тому же это многих раздражало, и у каждого из них появились свои недоброжелатели. Хочу сказать, что им выпала трудная доля: они так и не слетали в космос, и то, что им пришлось пережить, – это очень тяжелое испытание. Еще до полета у меня был откровенный разговор с Львом Васильевичем Воробьевым, он чувствовал, что тучи сгущаются, но изменить ситуацию им так и не удалось.

Как бы то ни было наши экипажи в этих составах дошли до экзаменов. И на комплексных тренировках первый экипаж показал неважный результат, а мы сдали экзамены на «отлично». Вскоре после этого в Кремле состоялось заседание Военно-промышленной комиссии. Мы с Климуком в душе надеялись на то, что по результатам сдачи экзаменов наш экипаж могут назначить основным, но чуда не произошло. Основным был назначен экипаж Воробьева, а мы с Климуком были утверждены дублерами. Мы с Петром тогда подумали: сложившуюся систему, видимо, трудно переломить, даже если показали лучше результаты в подготовке.

В первых числах декабря 1973 г. мы вылетели на Байконур. Там нас встречали председатель Госкомиссии К.А.Керимов и В.П.Мишин. Они уже знали, что в первом



В.Лебедев – руководитель оперативно-технической группы управления при запусках КК «Союз» и «Союз Т»



Перед посадкой в корабль

экипаже натянутые отношения, и результаты экзаменов не в их пользу. Потом мне Василий Павлович рассказывал: смотрим, выходит из самолета основной экипаж – идут хмурые, друг на друга не смотрят, выходят дублеры – улыбаются, шутят. Мишин говорит Керимову: «Надо посылать молодых, тем более подготовлены лучше». Керимов согласился собрать Госкомиссию вечером и пересмотреть решение. Так и сделали. Потом к нам пришел Георгий Береговой и объявил, что, по решению только что состоявшейся Госкомиссии, наш экипаж назначен основным. Это было впервые, когда замену экипажей произвели на Байконуре по итогам подготовки. (Замена экипажей «Союза-11» в 1971 г. состоялась по замечаниям врачей к бортинженеру основного экипажа В.Кубасову. – С.Ш.)

3 В чем состояла особенность двух Ваших полетов? Что интересного произошло на орбите?

Наверное, мало кто знает, что первый полет на корабле «Союз-13» с телескопом «Орион-2» мы с П.Климуком выполняли по программе, сформированной Академией наук Армении, одной из республик некогда единого, дружного государства. Тогда перед нами была поставлена задача получения ультрафиолетовых спектров возможно большего количества слабых звезд в созвездиях северного и южного полушарий. Обсерватория располагалась на автономной платформе с внешней стороны корабля вместо стыковочного узла, ее стабилизация осуществлялась фотогидами по двум опорным звездам, расположенными по оси телескопа и под углом 60°. На случай воз-

можного отказа столь сложной техники была разработана резервная программа, состоявшая из отдельных экспериментов от разных научных организаций России и других республик, которая как бы страховала основную программу. Но нам и ее удалось выполнить.

А смешные и курьезные случаи всегда бывают даже в большой и серьезной работе. Иначе, наверное, было бы скучно. Помню, на Байконур мы прилетели 7 декабря, за неделю до старта. Разместились в гостинице космонавтов: экипажи в одном крыле, где потише, а весь персонал, отвечающий за организацию технической подготовки и медицинское обеспечение, – в другом. В первую ночь вдруг слышим: под окном барабанит компрессор и кто-то работает отбойным молотком. Говорим шутя: наверное, проверяют устойчивость нашей психики, – и стали пытаться уснуть. Но не тут-

то было! Крутились, крутились в постели – никак не заснем, и подушкой накрывались – никак. Хоть и пишут о нас журналисты, что космонавты могут отключаться в любых условиях, но здесь не получалось. Где-то в час ночи говорю: «Петь, все, не могу терпеть, пойду, посмотрю, в чем дело». Обхожу корпус гостиницы, а там в освещенном котловане работают солдаты. Я подошел к ним и спрашиваю: парни, мы живем в комнате над вами, может, прерветесь на часок, чтобы уснуть. Один из них отвечает: это не к нам, вон лейтенант у будки – его спросите. Подхожу к нему и вновь объясняю, в чем дело. Он говорит: дело в том, что им начальство дало команду, через три дня приежжают космонавты на полет, и надо за эти дни успеть завершить работы под фундамент гостиницы по программе «Союз-Аполлон». Пришлось ему сказать, что мы уже прилетели. Он удивленно посмотрел на меня: как это – космонавт ночью один бродит... Потом спрашивает: Вы космонавт? Да, отвечаю. – Тогда конечно, мы постараемся работать так, чтобы вас не тревожить. Вхожу в гостиницу и смех разбирает: в том крыле, где разместился весь штат специалистов, отвечающих за наше са-

мочувствие и подготовку к полету, тишина стоит мертвая, прерываемая чьим-то храпом, а мы маемся, чтобы уснуть.

После этого мы сразу заснули, не подозревая, что впереди нас подстерегает более серьезная проблема. Раньше, по традиции, за день до запуска у ракеты проводился митинг-встреча экипажа, отправляющегося в полет, со стартовой командой и специалистами промышленности, готовившими корабль и ракету к пуску. У нас он проходил 17 декабря на стартовой позиции – так называемой «двойке», откуда улетал еще Гагарин. На улице мороз, старт на взгорке продувается степным студеным ветерком. Здесь же был предыдущий слетавший экипаж – В.Лазарев и О.Макаров, которые как бы передавали нам эстафету в освоении космоса. Мы с Петей были молодые, по 31 году обоим, даже на сегодня самый молодой экипаж. И, конечно, хотелось выглядеть молодцами, поэтому оделись по-пижонски для такой погоды. Куртки меховые летные, шапки, брюки без всяких причиндалов и ботинки.

Возвращаясь в гостиницу, почувствовал какое-то внутреннее тревожное состояние, как будто что-то случилось. Чувствую – заблеваю, глотать уже больно. Померил температуру – 39°. Вот это да! Как быть? Зовем нашего врача экипажа Ивана Матвеевича Резникова и говорим ему с тоской в глазах: что делать? Ведь завтра полет. Ничего, говорит, будем лечиться. Принес ингалятор, каких-то таблеток и четверть стакана спирта. Выпил, «закусил таблетками» и лег в постель. Ночью протираю досуха, меняю белье. Утром Матвеевич говорит: давай посмотрим, какая температура. Замерили – 36,6°, все нормально, а через полчаса часа приходит группа врачей на предполетный медицинский осмотр, чтобы оформить заключение о нашей готовности к полету. Посмотрели, замечаний нет, остался только отоларинголог Геннадий Дмитриевич. Когда он стал меня осматривать, прямо скажу, сцена получилась немая, как в «Ревизоре». Осматривает горло, уши, нос – и его глаза в испуге расширяются. Я ему тихо говорю: Геннадий Дмитриевич, все нормально, не беспокойтесь, подписывайте заключение. Полечу». Да и деваться некуда – ракета на старте, уже направлена, корабль укомплектован снаряжением под наш экипаж, все



На борту «Союза-13»



На морской тренировке

службы управления оповещены и настроены на работу с нами... Что оставалось делать? Подписал.

Потом, когда ехали в автобусе к ракете, я с грустью смотрел на голую степь, покрытую снегом, и думал: как полечу? Выдержу ли восемь суток? Подъехали к старту, вышли из автобуса в скафандрах – а это что за одежда: тонкая прорезиненная оболочка в силовом тканевом каркасе и нижнее белье. Вот и весь наряд для прогулки от автобуса к ракете в любую погоду. А чтобы не было жарко в летнее время, мы в руках несем небольшой контейнер с вентилятором для продувки скафандра уличным воздухом. Это хорошо летом, но не зимой. И выходя из автобуса на стартовой площадке, кто-то услужливо включил вентилятор и холодный воздух окутал меня в скафандре. Пока докладывали Госкомиссии, прощались, обнимались на пути к лифту до подъема в корабль, замерз как цуцик. Сообразил, в чем дело, только в лифте и отключил вентилятор. Залез в корабль и думаю, как сложится все дальше. Но по началу набора команд стартовой готовности, под грузом ответственности выполнения реальной работы, проверки герметичности скафандров и других операций, все вылетело из головы сосредоточением на ожидании запуска ракеты и начала полета. А на орбите вообще не до того было, чтобы вспоминать об этом: новые, сильные ощущения адаптации к невесомости, жесткий регламент работы по выполнению программы задавили болезнь, и запомнила она о себе только на спуске, когда стало закладывать уши и трудно было выравнивать давление глотательными движениями, так как другой возможности продуть уши в загерметизированном скафандре не было. Но ничего – скоро вошли в

плотные слои атмосферы, ввелся парашют и стало легче. После посадки, когда нас доставили в Джезказган, первым, кто меня осматривал, был Геннадий Дмитриевич, и тогда он уже с облегчением улыбался и шутил.

В конце полета после выполнения интересной, увлекательной работы по спектрометрированию звезд и Солнца в ультрафиолетовом диапазоне с помощью обсерватории «Орион-2» нам надо было забрать кассеты, закрепленные на телескопе, расположенном вне корабля. Для этого была предусмотрена система их отстрела и шлюзования. После отстрела основной кассеты, на которую были отсняты участки звездного неба – более 10 тысяч звезд до 13-й звездной величины, она благополучно прошла по направляющему коллектору за счет тросика, прикрепленного и натянутающегося на подпружиненную бобину, закрепленную в шлюзовой камере. Когда же отстрелили кассеты дополнительного солнечного канала, они, по закону подлости, так сложились в невесомости за

счет натяжения тросиков, прикрепленных к ним, что образовали пробку при входе в коллектор. Всю ночь перед посадкой мы делали попытки протолкнуть их в шлюз воротами телескопа, но безуспешно. Только к утру после имитирования этой ситуации в сборочном цехе предприятия нам сообщили, что попытки бесполезны, сделать ничего нельзя и дали команду готовиться к спуску. Когда включили спусковую программу и мы в скафандрах сидели в креслах, ожидая включения двигателя, через иллюминатор пригрело солнышко, разморив так, что мы чуть не уснули, ведь всю ночь не спали, пришлось выпить таблетку кофеина, чтобы взбодриться.

Что касается второго полета в 1982 г., то о нем можно подробно прочесть в книге «Мое измерение», выпущенной в издательстве «Наука» в 1994 г. С Толей Березовым мы должны были выполнить 175-суточный полет на станции «Салют-7». Помню, через 10 дней после старта я даже усомнился, смогу ли выдержать столь длительный космический марафон. Однако я всегда считал и считаю, что надо искать пути преодоления трудностей, нельзя отступать, иначе всегда найдешь оправдание своим

слабостям. Поэтому загружал себя дополнительной работой, благо ее хватало. Но бывало – работаешь изо дня в день, а усталость постепенно накапливается, организм напрягается, и, чтобы разрядиться, «ловил» положительные моменты: успешно выполним какой-нибудь эксперимент – у обоих хорошее настроение, в сеансе связи весело пообщаемся – опять настроение поднялось, особенно если удавалось поговорить с семьей. Я эти моменты очень ценил. Умение держаться – это такое блаженство, такой наркотик, когда, добываясь результата, преодолеваешь самого себя ради взаимопонимания в экипаже и с Землей.

В длительном полете, когда в замкнутом объеме находятся два человека, любая бытовая мелочь может превратиться в назойливый раздражитель. И если на этом начать зацикливаться, то не избежать психологического срыва, и такие случаи бывали. Поэтому в длительном полете важно иметь равнопрочные отношения, важно видеть в другом человеке личность и не посягать на его достоинство и честь. Это главное. У нас с Толей это получилось. В итоге мы отработали 211 суток, перевыполнив программу полета почти на 40 суток и установив новый мировой рекорд. Причем за две недели до посадки у Толи начались почечные колики – «болезнь невесомости», вызванная ростом кристалликов соли в почках. Тем не менее мы выполнили поставленную перед нами задачу.

4 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда космонавтов НПО «Энергия»?

Моему уходу предшествовала очень неприятная ситуация, и это мягко сказано, в которую я был втянут по независящим от меня обстоятельствам. Удовольствия не доставляет вспоминать эту историю, но все же, полагаю, следует рассказать об этом, чтобы поставить все точки над «i», так как в свое время она была недоступна общественности и обросла нелепыми слухами.

Во время второго космического полета в 1982 г. на «Салюте-7» я вел личный бортовой дневник, и с апреля 1984 г. в журнале



После посадки ночью корабля «Союз Т-7», 10 декабря 1982 г.

«Наука и жизнь» его отдельные фрагменты стали публиковаться. По первым отзывам я знал, что мой дневник вызвал интерес у многих читателей, видимо, этому способствовало отсутствие лишней патетики и лакировки, которой в то время подвергались публикации на космическую тему. Как и положено тогда, иначе было и немислимо, дневник перед публикацией прошел необходимую экспертизу на наличие секретных сведений с оформлением соответствующих актов. В том же 1984 г. ко мне официально обратился Илья Михайлович Сулов, с которым я был знаком еще с моего первого полета, когда он работал на телевидении в отделе «Космос», с просьбой познакомиться с текстом рукописи для возможной ее публикации в издательстве Агентства печати «Новости» (АПН), куда он перешел работать. Говорю это потому, что Сулов в нашей среде был непосторонним человеком. Он давно работал в космической журналистике, имея соответствующий допуск к закрытой работе, и являлся заместителем главного редактора ежегодника «Советская наука и техника», издаваемого в АПН. Естественно, по роду своей деятельности он свободно общался со всеми космонавтами и специалистами на многих космических предприятиях. Он был вхож и к генеральному конструктору НПО «Энергия» В.П.Глушко, который нередко с ним встречался.

Потом мне говорили, что он был замечен в связях с одним из немецких дипломатов и якобы передал ему какие-то материалы. Установить, что было передано в действительности, уже не представлялось возможным, и поэтому кому-то было выгодно свое ротозейство прикрыть передачей материалов моего дневника. Оказалось, что за Суловым уже наблюдал КГБ, и после его ареста многих, с кем он общался, стали вызывать на Лубянку. В их число попал и я. Представьте себе состояние тех людей, которые все сразу в одночасье оказались под подозрением госбезопасности!

Мне же поставили в вину, что я дал Сулову свой дневник без актов на открытую публикацию, хотя к тому времени отрывки из него уже публиковались в газете «Правда» за 15 августа 1983 г. и журнале «Наука и жизнь» №4 за 1984 г., пройдя экспертизу в установленном порядке. Просто кому-то из руководства отрасли для отвода удара от себя понадобилось, чтобы акты экспертизы затерялись. Потом они нашлись, но машина закрутилась – и я уже попал под «мясорубку» следователей Лефортова, которым очень хотелось состряпать громкое дело. Система заработала. К тому же масла в огонь подлила моя статья «Родники нашей жизни», опубликованная в газете «Известия» №49 (1985 г.) накануне XXVII съезда КПСС, в которой говорилось о назревшем кризисе в нашем обществе и партии, о чиновничьем и волюнтаризме руководителей в принятии государственных решений. Мои суждения и позиция на закрытом предприятии не могли нравиться тем, кто привык жить по «наезженной колее» в рамках «зазаборной» демократии, когда сор из избы не принято было выносить. В итоге была развернута гнусная, грязная возня, а «доброжелателей» у меня всегда хватало,

чтобы воспользоваться моментом. Меня отстранили от подготовки по программе «Буран», куда я был определен еще в 1983 г. и сдал экзамены на «отлично», запретили выезжать за границу, участвовать в официальных встречах в стране и т.д. Коллегия Министерства общего машиностроения объявила мне выговор с формулировкой «за притупление бдительности». Партийное собрание службы космонавтов по моему персональному делу вынесло взыскание – «поставить на вид».

С этим я не мог и не хотел мириться, так как никакого проступка не совершал. В этот трудный момент меня очень поддерживал известный специалист нашего предприятия А.И.Осташев и первый мой начальник, участник войны генерал А.И.Халутин, которые обратились в ЦК КПСС со своей аттестацией в мою защиту. Большинство же других, с кем я работал, сторонне наблюдали, что будет. Тогда я обратился лично к председателю КГБ Виктору Михайловичу Чебрикову. После нашей с ним беседы



На летной подготовке по программе «Буран»

В.М.Чебриков дал задание своему заму Ф.Д.Бобкову – разобраться с «моим делом». Разобравшись и установили: вина общая – и руководства НПО «Энергия», и службы режима нашего предприятия, и прежде всего КГБ, выдавшего допуск Сулову к работе на закрытых предприятиях. Эта позиция руководства КГБ была изложена в письме на имя министра общего машиностроения О.Д.Бакланова, где было однозначно сказано, что я могу продолжить подготовку по программе «Буран». Казалось бы, после этого в «моем деле» должна была наступить ясность, но такого в реальной жизни не бывает, репрессии продолжались, так как импульс последствий оказался слишком высок.

Продолжать бездарно тратить время, силы и свое здоровье на борьбу с закостеневшей системой было неразумно и обидно, я и так потратил на это четыре года. В 1989 г. я перешел из НПО «Энергия» в Академию наук СССР на должность заместителя директора по научной работе Института географии, летчика-космонавта-испытателя 1-го класса Академии наук СССР.

С.Шамсутдинов, автор статьи «Отряд космонавтов ЛИИ больше не существует» (НК №11, 2002) приносит свои извинения В.В.Лебедеву и читателям НК за некорректную формулировку причины отстранения В.В.Лебедева от подготовки в экипаже на «Буране».

В 1991 г. был создан Научный геоинформационный центр РАН, который я возглавляю до сих пор. Наш Центр ставит перед собой задачу повышения эффективности космических систем изучения Земли, чтобы информация с них отвечала требованиям широкого круга заинтересованных пользователей для решения задач рационального, экологически безопасного природопользования. В своей работе мы стремимся соответствовать трем критериям: актуальность решаемой проблемы; достигнутые результаты и их востребованность; и насколько мы необременительны государству.

За годы работы наш коллектив завоевал право на выполнение крупных комплексных проектов с использованием наземных

и аэрокосмических материалов. Так, для Москомприроды нами была создана геоинформационная система экологического состояния в зоне влияния МКАД; по заданию Правительства Москвы разработали геоинформационную систему оценки дорожной сети и транспортных потоков центра города и основных магистралей. В настоящее время ведем работы по дистанционному мониторингу зеленых насаждений Центрального административного округа столицы, состояния водоохраных зон водохранилищ питьевого водоснабжения Московского региона и разрабатываем технологию прогнозирования объемов весеннего паводка по федеральной программе «Возрождение Волги».

5 Ваше отношение к МКС и роли России в этом проекте?

Каждый космонавт является патриотом своей страны, но после космического полета он становится патриотом Земли. Хотя наша планета и разделена границами на разные страны, но человечество едино, и по-



На прогулке с семьей, 1982 г.

этому международное сотрудничество чрезвычайно важно для развития космонавтики. Первый такой опыт мы получили в 1975 г., когда была успешно проведена стыковка кораблей «Союз» и «Аполлон». Сейчас мы вышли на новый уровень сотрудничества — вместе с другими странами строим МКС. Это сложная задача, так как мы учимся работать вместе, совмещая наши знания, опыт, технику, культуру. И создается станция в интересах многих стран. Поэтому, призывая к равноправному партнерству, надо аккуратно соблюдать корпоративные соглашения в общем деле. Ведь статус МКС определен всеми участниками проекта как орбитальная станция для проведения научно-исследовательских работ, а не как коммунальная квартира, где каждый может считать себя вправе делать то, что заблагорассудится. А мы повезли туристов-миллионеров... Нельзя путать божий дар с яичницей, клевать на всякого рода сомнительные предложения отправки в космос каких-то бизнесменов, мусорных королей, певцов-однодневок и вульгарных в своих высказываниях артистов.

Никто не отрицает, что возможность побывать в космосе может быть доступна не только профессиональным космонавтам, но для этого необходимо разрабатывать соответствующие программы на коммерческой основе. Ведь в этом случае и роль космонавта принижается как исследователя, первопроходца, творческой личности. А зачем туда рвутся случайные люди? Чтобы удовлетворить свои амбиции, так как космический полет дает огромный престиж и известность. Нам надо развивать дух партнерства на орбите и взаимовыручку, а не так, как сделала недавно американская сторона, отказавшись передавать через свой спутник-ретранслятор нашу оперативную видеотрансляцию по эксперименту «Ураган», необходимую для отработки средств и методов упреждения чрезвычайных ситуаций на Земле, тем самым вынудив возвращать ее с экипажами на «Союзах» (НК №2, 2003, с.60).

Передовая космонавтика должна идти вперед свободной от посягательств частных интересов, определяя перспективу прогресса общества научными открытиями и высокотехнологичными достижениями, открывающими мир познания себя и Вселенной.

6 Каким Вы видите будущее космонавтики?

Все зависит от того, какой дорогой мы пойдём. Если будем и дальше развивать международное сотрудничество, то, несомненно, будут получены новые, важные научные результаты. Если же мы выберем путь соперничества и конфронтации, то это ничего хорошего человечеству не даст, кроме «звездных войн». Уже сейчас околоземное космическое пространство засоряется отработавшей техникой, но выносить туда еще и проблемы нашего обитания на Земле просто недопустимо. Главной целью космонавтики является изучение Земли, возможностей космоса, познание Вселенной, чтобы жизнь людей стала лучше и более предсказуемой.

Космос становится зеркальным отражением наших земных проблем, а корабль с экипажем всегда останется Землей с ее проблемами и надеждами. Мы должны осознать, что не только научные и технические достижения, а прежде всего духовные устремления в выборе цели должны определять наше будущее. Я считаю, что космос необходимо осваивать под флагом ООН; это не ущемит национальных достоинств народов стран, осваивающих космос, но и не будет принижать страны, которым в силу разных обстоятельств — малости территории, слабости экономики — это не под силу. Покорять океан космоса мы должны как один народ Земли, и цели полетов от берегов планеты должны быть общие.

Здесь я хотел бы сказать следующее: пора в школах вводить урок космической географии. Располагая огромным материалом космической съемки по Земле, продолжаем изучать географию по контурным картам, что не дает возможности получать целостное представление о ней как о живой планете. У людей нет «Образа Земли», не воспитывается географическая культура, так как мы исторически приучены рассматривать проблемы своего обитания на Земле отдельно, как жизнь того или иного народа, страны, нации... Отсюда местническое восприятие мира и его проблем. Без современной географической культуры, т.е. знаний о месте обитания всех нас, науки о своем большом доме, сегодня нельзя формировать мировоззрение людей, чтобы оптимистично смотреть в

будущее развития экономики, политики, международных и межгосударственных отношений, если мы собственный дом не видим в целом, а только представляем его, изучая частями.

Если говорить о перспективах российской космонавтики, то мы начали ощутимо отставать от других космических держав. Я даже не говорю про США и Европу. Нас постепенно нагоняют такие страны, как Китай, Индия, Бразилия, Япония, Израиль. Вот о чем надо думать, потому что невозможно долго жить на том заделе, который создали предыдущие поколения.

7 Работа... Работа... Но ведь не одной работой жив человек. Как Вы отдыхаете?

Мне 60 лет, у меня хорошая семья, недавно родилась внучка Настенька, в жизни многого добился, многое повидал. В общем, все есть для нормальной жизни. Но человек, правильно сказано, не хлебом единок. Казалось бы, можно и успокоиться, поменьше напрягаться и жить на достигнутом, но это не для меня, продолжаю работать, и это меня не утомляет, ведь я занимаюсь любимым делом.

И еще, помню, когда был молодым и только начинал свою трудовую деятельность, многие люди делились со мной своим жизненным опытом и знаниями. А теперь я считаю уже своим долгом передавать знания и опыт молодым специалистам, а это тоже труд, и нелегкий, особенно в наше разболтанное время. Но это моя жизнь.

Что касается отдыха, люблю читать книги об истории своего Отечества, размышляю о его судьбе, переживаю за образ, который ему навязывается нашими горе-политиками, представляя, куда мы с ними зайдем. За 16 лет построил дачу, украсив природу не кирпичным громадьем, а домом из дерева в русских традициях на радость души и удобства. Люблю плавать, ходить на лыжах, записываю размышления о проблемах космонавтики, роли человека в космических полетах, изменилось ли наше сознание с проникновением в космос, как повлияло на общечеловеческую культуру, и главное, дало ли понимание, что улучшение жизни на планете возможно не за счет других, а только в единстве народов.

Подготовил С.Шамсутдинов
Фото из архива В.В.Лебедева

