

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

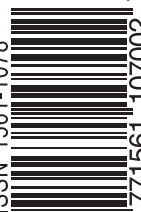
№12
декабрь
2006

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



«Союз-2»: первый орбитальный

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»
под эгидой Роскосмоса
и Космических войск России
при участии постоянного представительства
ЕКА в России и Ассоциации музеев
космонавтики

Редакционный совет:

Н.С. Кирдод
вице-президент АМККОС

В.В. Коваленок
президент ФКР, летчик-космонавт

А.Б. Кузнецов
начальник пресс-службы КВ РФ

И.А. Маринин
главный редактор
«Новостей космонавтики»

А.Н. Перминов
руководитель Роскосмоса

П.Р. Попович
президент АМККОС, летчик-космонавт

В.А. Поповкин
командующий Космическими войсками РФ

Б.Б. Ренский
директор «R & K»

В.В. Семенов
генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

Т.Л. Сулова
помощник главы
представительства ЕКА в России

А. Фурнье-Сикр
глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Сергей Станиловский
Редактор ленты новостей:
Александр Железняков
Компьютерное обеспечение:
Компания «R & K»

Дизайн: Александр Муллин, Олег Шинькович

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

Адрес редакции:

119121 Москва, ул. Плющиха, д. 42
Тел.: (495) 710-71-53, факс: (495) 710-72-80
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 28.11.2006 г.

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном
комитете РФ по печати №0110293

Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497
по каталогу «Пресса России» — 18946

В номере:

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

1	Metop-A стартовал. Второй пуск «Союза-2» – полный успех!
7	Ariane 5: два спутника и одна антенна
10	Китай повторяет «Практику»
11	Стереовидение для Солнца
14	Тяжелый спутник связи SinoSat 2
16	Запуск ХМ-4. В небе зазвучит «Блюз»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

17	Хроника полета экипажа МКС-14
19	Как на тренажере! Короткий полет на «Союзе ТМА-9»
22	Изменения в программе полета МКС
24	Итоги полета 13-й основной экспедиции на МКС
25	«Прогресс М-58»: марсианский детектор нейтронов для МКС
27	Итоги STS-115 – 116-го полета по программе Space Shuttle
29	Новый зал управления ЦУП-Х

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

30	Новый набор в космонавты
32	«У нас все было штатно». Послеполетная пресс-конференция
34	Торжественная встреча экипажа МКС-13
35	Джеффри Уилльямс: «Космическая инициатива Буша очень важна для американцев»
38	Ануше Ансари: «Моя цель – сделать полеты в космос более доступными»
40	Ануше Ансари: письма на Землю (продолжение)
42	Биографии членов экипажа STS-115

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

44	Владимир Нестеров о перспективах Центра Хруничева
45	Памяти Мишеля Бинье
45	Космическая Нобелевская премия
46	Космическая доктрина США
49	Китайская космическая декларация

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

50	Виктория! Или 1000 дней на Марсе
53	Новые американские АМС
54	Messenger: первая встреча с Венерой

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

56	К вопросу о выходе Lockheed из ILS
57	Новая книга: «Большой космический клуб»
58	Космические буксиры корпорации «Энергия»
60	Ход работ по теме «Урал»

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

61	57-й Астронавтический конгресс
63	Международная космическая олимпиада
64	Воспоминания о будущем. Российско-французский коллоквиум
65	Россия. Дорога в космос

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

66	Конструктор первых ИСЗ и АМС. Вспоминая Г.Ю.Максимова
----	---

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	Молния без грома. Записки участника «Операции "К"»
70	30 лет отечественному непосредственному спутниковому телевидению

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

72	А вот со льдом на Луне проблемы...
72	Озоновая дыра бьет рекорды

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: Установка на старт РН «Союз-2-1А» с КА Metop-A. Фото С.Сергеева

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

19 октября 2006 г. в 19:28:13.169 ДМВ (16:28:13 UTC) с космодрома Байконур, с 6-й пусковой установки на 31-й площадке был произведен пуск РН «Союз-2-1А» (14А14) №Ж15000-003 с разгонным блоком «Фрегат» (14С44) №1011. На орбиту был успешно выведен новый тяжелый метеорологический спутник Metop-A (Metop-2), созданный при руководящей роли Европейского космического агентства для Европейской организации по эксплуатации метеоспутников Eumetsat.

Три ступени РН обеспечили выведение головного блока на высоту 222 км при скорости около 6800 м/с, что соответствовало перигею на уровне 2297 км под уровнем Земли. В результате двух включений РБ «Фрегат» Metop-A был выведен на близкую к расчетной орбиту с параметрами (высоты даны над поверхностью земного эллипсоида):

- наклонение – 98.73°;
- минимальная высота* – 826.3 км;
- максимальная высота – 852.9 км;
- период обращения – 101.46 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику Metop-A был присвоен номер **29499** и международное обозначение **2006-044A**. Разгонный блок «Фрегат» был сведен с орбиты приблизительно через 105 мин после запуска и затоплен в Тихом океане.

Вторая подготовка невезучего «Метоп»

Запуск КА Metop-A предполагалось осуществить в июле 2006 г., однако три попытки пуска РН «Союз-2-1А» в период 17–19 июля были отменены из-за различных неисправностей (НК №9, 2006). Объявили об отсрочке пуска до 7 октября; блоки РН были отправлены в Самару для переборки и замены узлов.

Новый цикл подготовки на Байконуре начался 29 августа, когда в МИКе площадки 112 была выполнена расстыковка КА и РБ с целью тестирования оборудования последнего. На аппарате был проверен механизм привода солнечной батареи и заменены используемые для развертывания батареи кевларовые тросики. 22 сентября аппарат был вновь состыкован с РБ, а 29 сентября состоялась накатка головного обтекателя (ГО).

30 сентября головной блок планировалось доставить на 31-ю площадку для стыковки с собранной и испытанной ракетой, однако во время погрузки головного блока

Расчетная циклограмма выведения до отделения ГБ (по данным «ЦСКБ-Прогресс»)

Время от КП, с	Событие
000.000	Старт (КП)
117.770	Команда на разделение
118.200	Разделение 1-й и 2-й ступеней
276.895	Команда на выключение ЦДУ (ПК-2)
286.155	Выключение ЦДУ
287.184	Разделение 2-й и 3-й ступеней
287.664	Сброс хвостового отсека
288.804	Сброс головного обтекателя
525.430	Команда на выключение ДУ 3-й ст. (ПК-3)
528.730	Отделение головного блока



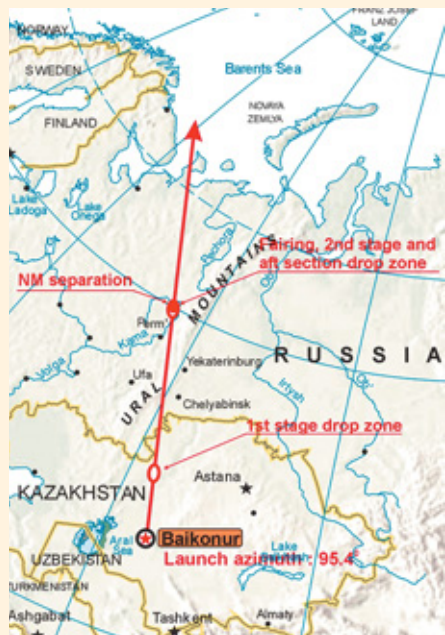
Metop-A стартовал

Второй пуск «Союза-2» – полный успех!

на железнодорожную платформу произошло ЧП: из-за ошибки при такелажных работах головной блок «клюнул» на несколько сантиметров вниз, испытав механическое сотрясение. Чтобы проинспектировать аппарат и РБ, пришлось вновь снять обтекатель. К счастью, повреждений найдено не было, и 5 октября назвали новую дату пуска: 17 октября в 19:28:13 ДМВ.

9 октября состоялась повторная накатка ГО. В ночь с 10 на 11 октября головной блок был доставлен на 31-ю площадку, 12 октября состыкован с РН и 13 октября укрыт термочехлом. В тот же день Государственная комиссия разрешила вывоз ракеты на старт, что и было сделано утром 14 октября.

17 октября за две минуты до расчетного времени пуска* из-за отсутствия подтверждения надува бака окислителя 3-й ступени произошла блокировка циклограммы. Причина оказалась в наземной аппаратуре системы направления; после ее устранения пуск был назначен на 18 октября в то же самое время. В этот день, однако, старт не состоялся из-за сильного ветра (около 50 м/с) на высоте 11 км – заправка ступеней РН окис-



▲ Трасса полета РН «Союз-2-1А» с КА Metop-A проходила через районы Южного Урала

* По сообщению Роскосмоса. По данным ЕКА – за 70 секунд.

Фото С.Серебрява

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Metop-A стартовал

1

лителем не проводилась. И лишь третья октябрьская попытка и шестая по общему счету оказалась удачной. 19 октября «Союз» стартовал в расчетный момент и успешно отработал программу выведения: три ступени, отделение ГБ, первое и второе включение «Фрегата» и отделение КА на 68-й минуте полета.

Уникальной особенностью пуска РН «Союз-1-2А» 19 октября 2006 г. стала трасса выведения. Впервые пуск с Байконура на солнечно-синхронную орбиту проводился в северном направлении по трассе, проходящей над промышленными районами Южного Урала. Использовались следующие районы падения: №120 в Актюбинской и Кустанайской областях Казахстана – для боковых блоков (первой ступени) и №401 в Пермском крае России – для центрального блока, головного и хвостового обтекателей. Расчетное место падения 3-й ступени находилось в Северном Ледовитом океане у берегов Гренландии. Отделение КА фиксировалось наземной станцией ЕКА на о-ве Кергелен в Индийском океане.



▲ Центр зоны падения 3-й ступени РН располагается в 121 км от берегов Гренландии

Метор-А – метеоспутник нового поколения

А.Копик. «Новости космонавтики»

Первый сигнал со спутника Метор-А после отделения от разгонного блока был получен Европейским центром космических операций в Дармштадте, Германия. Телеметрия показала, что все системы аппарата работают нормально. В 18:22 UTC была развернута и ориентирована на солнце панель солнечной батареи аппарата, Метор-А построил штатную ориентацию.

В первые дни полета операторы ЕКА провели начальную проверку состояния КА и развернули пять бортовых антенн. 22 октября около 06:00 UTC была проведена коррекция орбиты спутника со снижением высоты полета с 818×832 до 812×828 км*. В тот же день ЕКА передало управление «Метопом» операторам «Евметсата», и начались операции с полезной нагрузкой. 25 октября состоялась включение AMSU-A, а к 3 ноября работали уже все приборы и операторы приступили к проверке своих инструментов.

Спутник Метор-А

Полярный метеорологический аппарат Метор-А (от Meteorological Operational – оперативный метеорологический) принадлежит Европейской организации по эксплуатации метеоспутников Eumetsat.

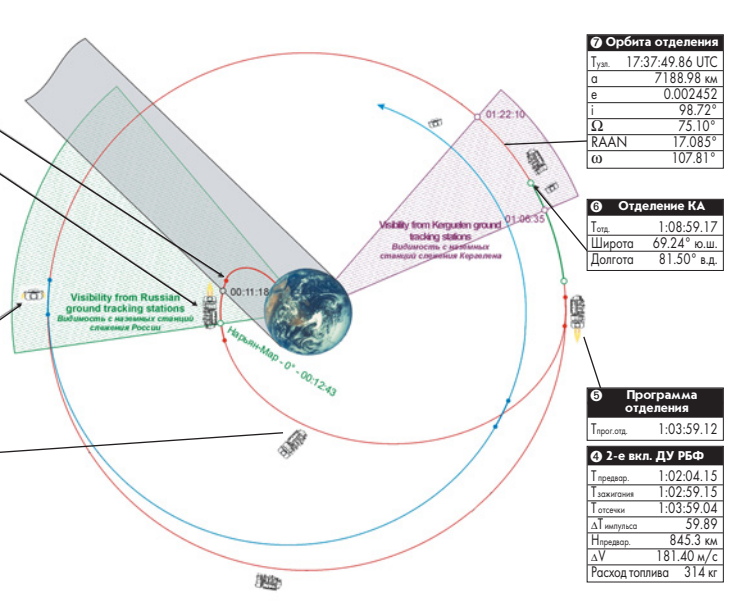
* Над сферой радиусом 6378.14 км.

1 Отделение ГБ	
Тотал	0:08:48.7
H	230 км
V _{всб}	6796 м/с
Θ _{всб}	0.2°
i	98.72°
MFG-КА	8466 кг

2 1-е вкл. ДУ РБФ	
T _{прелет}	0:08:53.74
T _{закликива}	0:09:48.74
T _{отсечки}	0:17:27.19
ΔT _{инициала}	7:38.45
ΔV	1296.44 м/с
Расход топлива	2790 кг

3 Сведение с орбиты	
T _{включения}	1:45
Ha	826.6 км
Hr	-29 км

4 Переходная орбита	
a	6858.86 км
e	0.04676
i	98.73°
RAAN	17.04°
Ω	96.60°
3-осная стабилизация	
Начало	0:22:37
Конец	0:56:03



5 Орбита отделения	
T _{усл.}	17:37:49.86 UTC
a	7188.98 км
e	0.002452
i	98.72°
Ω	75.10°
RAAN	17.085°
Ω	107.81°

6 Отделение КА	
T _{отс.}	1:08:59.17
Широта	69.24° ю.ш.
Долгота	81.50° в.д.

7 Программа отделения	
T _{прот.отд.}	1:03:59.12

8 2-е вкл. ДУ РБФ	
T _{прелет}	1:02:04.15
T _{закликива}	1:02:59.15
T _{отсечки}	1:03:59.04
ΔT _{инициала}	59.89
H _{прелет}	845.3 км
ΔV	181.40 м/с
Расход топлива	314 кг

▲ Циклограмма работы разгонного блока «Фрегат» при выводе КА Метор-А

Спутник Метор-А был разработан в рамках совместного проекта Европейского космического агентства и Eumetsat и построен европейским промышленным консорциумом более чем из 50 фирм во главе с Astrium Satellites (подразделение EADS Astrium) на базе многоцелевой платформы спутников SPOT-5, Helios, ERS и Envisat.

В проекте также участвовали американское Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы NOAA и Национальный центр космических исследований Франции CNES, которые поставили для спутника ряд приборов. Помимо метеорологической аппаратуры, Метор-А несет комплекс ретрансляции сигналов бедствия космической системы КОСПАС/SARSAT.

Руководил работами от ЕКА менеджер проекта Питер Эдвардс (Peter Edwards).

Интересно, что это второй аппарат серии, и во время изготовления он назывался Метор-2. По ряду причин программного характера второй аппарат было решено запустить первым под именем Метор-А.

Метор-А будет работать на солнечно-синхронной орбите высотой 817 км и наклоном 98.7° с повторением трассы после 412 витков и 29 суток полета. Это обеспечит глобальное покрытие земной поверхности всеми приборами не реже чем раз в пять суток. Спутник Метор-А будет передавать метеорологические данные для среднесрочного прогноза погоды и долгосрочного анализа изменения климата и состояния окружающей среды. Инструменты спутника позволяют с высокой точностью проводить измерение профиля температуры и влажности воздуха, а также контролировать уровень озона в атмосфере и воздушных потоков над океаном. Глобальные данные с КА Метор будут предоставляться пользователям не позже чем через 135 минут после их приема.

Уже в течение 28 лет Европа эксплуатирует геостационарные метеоспутники Meteosat, но полярной метеосистемы до сих пор не имела. Ныне действующая программа создания полярной системы EPS (Eumetsat Polar System), как и программа европейского

КА Envisat, была начата в 1992 г. после отказа от создания европейских полярных платформ POEM в рамках проекта американской Космической станции и окончательно утверждена к реализации в январе 1998 г. (НК №4-5, 1998). Запуск первого КА тогда планировался на апрель 2003 г.

Полярные метеорологические аппараты Метор образуют космический сегмент системы EPS и станут важным дополнением к группировке геостационарных «Метеосатов». Метор-А – первый из трех спутников серии. Его расчетный срок активного существования (САС) – 5 лет. Следующие аппараты серии будут запускаться с интервалами примерно в 4.5 года, что позволит эксплуатировать их в общей сложности на протяжении 14 лет.

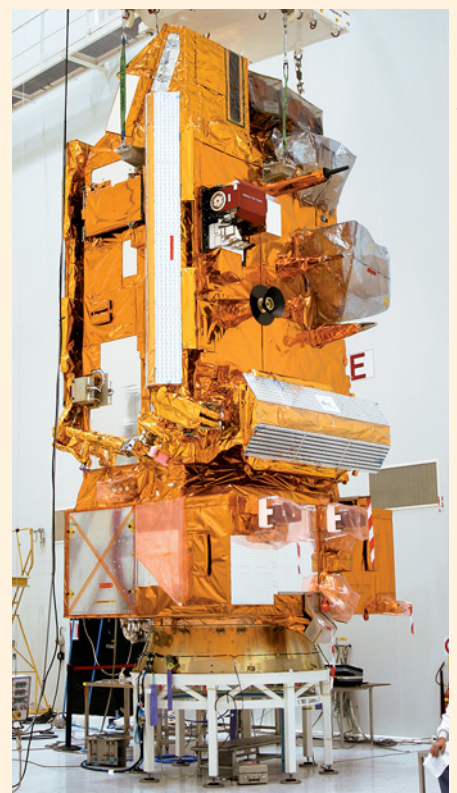


Фото С.Сергеева

Создаваемая ЕКА и Eumetsat система Metop интегрирована с американской гражданской полярной метеосистемой POES со спутниками NOAA в рамках совместной американо-европейской программы IJPS (Initial Joint Polar System, Начальная совместная полярная система). Соответствующее соглашение между «Евметсатом» и NOAA было заключено в ноябре 1998 г.

Интеграция заключается в построении совместной орбитальной группировки и в установке на Metop характерного для NOAA комплекта американских приборов (НК №7, 2005) в дополнение к «чисто» европейским.

Метор-А выведен на «утреннюю» солнечно-синхронную орбиту с прохождением нисходящего узла около 09:30 по местному времени. После шестимесячного тестирования и окончательного ввода в строй он сменит в качестве рабочего аппарата на «утренней» орбите американский NOAA-17, а с «полуденной» орбиты (время прохождения узла – 14:30) данные будут передавать американские NOAA-18 и NOAA-16 (запасной). Так будет и дальше: европейские аппараты будут обслуживать «утреннюю» орбиту, а американские – «полуденную». В системе будет постоянно работать по крайней мере два ИСЗ, обеспечивая наилучшее покрытие земной поверхности.

Отметим, что Metop почти втрое тяжелее своих американских напарников (4093 кг против 1419 кг) и значительно лучше оснащен.

После ввода в строй аппарата Metop-A оперативные спутниковые метеоданные будут предоставляться США и Европой совместно. Оперативное объединение двух систем повысит надежность работы и позволит улучшить точность прогноза погоды и мониторинга окружающей среды в глобальном масштабе.

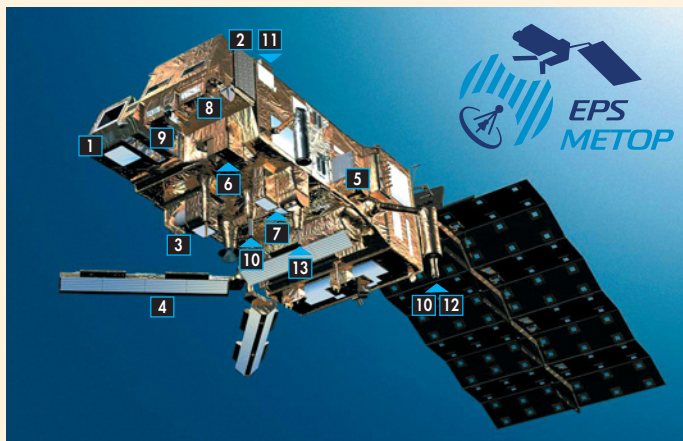
Работа над еще двумя спутниками серии Metop практически завершена, за исключением установки некоторых приборов, которые еще не поставлены изготовителями. После завершения комплектации, окончательного монтажа и проверки аппараты будут отправлены на склад, где будут ожидать своего часа.

Программа Metop обошлась Европейскому Союзу почти в 2.4 млрд евро. В эту сумму вошли разработка и изготовление аппаратов, их запуск, строительство наземного сегмента, а также все расходы на управление.

Создание первого спутника Metop EKA и Eumetsat финансируют совместно, изготовление второго и третьего спутника Eumetsat оплачивает самостоятельно. ЕКА отвечает за разработку КА и поставку европейских приборов, Eumetsat – за создание наземного сегмента, запуски и эксплуатацию системы. В итоге Eumetsat выделил на программу 1.85 млрд, а вклад ЕКА составил 0.55 млрд евро.

Основные задачи КА Metop-A:

- ❖ глобальное зондирование (измерение вертикальных профилей температуры и влажности);



▲ Расположение научной аппаратуры на КА Metop-A:

1 – интерферометр IASI; 2 – приемник GRAS; 3 – микроволновой измеритель влажности MHS; 4 – скаттерометр ASCAT; 5 – спектрометр GOME-2; 6 – микроволновой зонд AMSU-A1; 7 – AMSU-A2; 8 – радиометр AVHRR/3; 9 – ИК-зонд HIRS/4; 10 – система A-DCS; 11 – процессор SARP-3; 12 – ретранслятор SARR

- ❖ глобальная съемка (съемка облачного покрова и измерение температуры поверхности Мирового океана);

- ❖ зондирование и съемка (определение уровня моря, состояния ледового покрова, измерение высоты облачного покрова, содержания воды и паров в атмосфере, а также определение состояния озонового слоя);

- ❖ радиолокационная рефлектометрия (измерение скорости и направления ветра над поверхностью океана, получение данных о состоянии ледового и снежного покрова и плотности растительного покрова);

- ❖ мониторинг озона (определение содержания озона в тропосфере и стратосфере методом спектрометрии солнечного излучения в ультрафиолетовом и видимом диапазонах спектра);

- ❖ сбор данных с удаленных платформ;

- ❖ поиск и спасание терпящих бедствие. Конструктивно КА разделен на два модуля: служебный модуль SVM и модуль полезной нагрузки PLM. Изготовлены они на разных предприятиях Astrium: первый – в Тулузе (Франция), второй – во Фридрихсхафене (ФРГ). Модули впервые были соединены вместе в июле 2004 г. перед началом испытаний.

В стартовой конфигурации аппарат имеет размеры 6.5×3.4×3.4 м, в рабочем состоянии – 17.7×6.6×5.2 м. Стартовая масса спутника – 4093 кг, из которых 920 кг составляет бортовой запас компонентов топлива. Масса полезной нагрузки – 931 кг.

На спутнике используется трехосная система ориентации и стабилизации. Metop-A имеет цифровые датчики Земли STD для измерений по каналам тангажа и крена и солнечные датчики SSD для канала рысканья, а также четыре двухосных гироскопа. Исполнительные органы – три маховика и два магнитных элемента. Для коррекции орбиты используется два комплекта по восемь ЖРД на гидразине тягой по 23.5 Н. В аварийных режимах задействуется отдельный блок управления T4S, обеспечивающий ориентацию на Солнце.

Генерация электроэнергии обеспечивается одной следящей панелью солнечной батареи (СБ) массой 255 кг. Генерируемая мощность в конце САС – 3828 Вт, среднее потребление всех систем аппарата – 1812 Вт,

из которых на приборы приходится 885 Вт. В тени аппарат питается от пяти никель-кадмиевых аккумуляторных батарей. Европейская аппаратура «сидит» на нерегулируемой шине с напряжением 22–37.5 В, американская питается от стабилизированных 28 В.

Командная радиолиния и служебная телеметрия используют диапазон S (2053 и 2230 МГц соответственно). Два информационных канала КА работают в режиме непосредственной передачи: LRPT – в диапазоне УКВ (137.1 МГц, 72 кбит/с), HRPT – в L-диапазоне (1701.3 МГц, 3.5 Мбит/с). Глобальный набор данных сбрасывается один раз за виток в X-диапазоне (7.8 ГГц, 70 Мбит/с). Бортовое ЗУ имеет емкость 24 Тбит, что позволяет работать автономно в течение 36 часов.

На аппарате установлено 13 инструментов, пять из которых являются уникальными европейскими приборами. Остальные – это уже зарекомендовавшие себя инструменты, аналоги которых установлены на американских метеорологических спутниках серии NOAA.

Датчики приборов и антенны расположены на внешних панелях модуля полезной нагрузки, а блоки электроники – внутри него.

В составе полезной нагрузки Metop-A в первую очередь выделяется комплекс ATOVS, в состав которого входят американские блоки микроволнового зондирования AMSU-A1 и -A2, радиометр высокого разрешения AVHRR/3 и инфракрасный зонд высокого разрешения HIRS/4, а также европейский микроволновой влажностный зонд MHS. Далее, на борту установлены: французский интерферометр для инфракрасного зондирования атмосферы IASI, скаттерометр ASCAT, монитор озона GOME-2, навигационный приемник для зондирования атмосферы GRAS, датчик космической среды SEM-2 и система сбора данных A-DCS, а также аппаратура системы поиска и спасания SARP-3 и SARR.

AMSU-A1 и -A2 (Advanced Microwave Sounding Unit, усовершенствованный микроволновой зонд) измеряют излучение микроволнового диапазона в 15 каналах. Полученная информация используется совместно с инфракрасным зондом HIRS/4 для расчетов профилей температуры и давления от поверхности Земли до верхних слоев атмосферы. На основании данных с этого прибора составляются прогнозы атмосферных осадков.

AVHRR/3 (Advanced Very High Resolution Radiometer, усовершенствованный радиометр очень высокого разрешения) сканирует поверхность Земли в шести каналах видимого и ИК-диапазоне (0.58–12.5 мкм) и проводит съемку суши, воды и облаков в дневное и ночное время.

HIRS/4 (High Resolution Infrared Sounder, ИК-зонд высокого разрешения) измеряет излучение в инфракрасном диапазоне спектра и вычисляет температуру и давление атмосферы от поверхности Земли до высоты 40 км.

HIRS/4 (High Resolution Infrared Sounder, ИК-зонд высокого разрешения) измеряет излучение в инфракрасном диапазоне спектра и вычисляет температуру и давление атмосферы от поверхности Земли до высоты 40 км.

MHS (Microwave Humidity Sounder, микроволновой измеритель влажности) представляет собой пятиканальный самокалибрующийся микроволновой сканирующий радиометр, предоставленный Eumetsat. Он предназначен для определения профиля влажности атмосферы и способен также определять температуру.

IASI (Infrared Atmospheric Sounding Interferometer, инфракрасный атмосферный зондирующий интерферометр) разработан и изготовлен французским CNES и предназначен для зондирования атмосферы в ИК-диапазоне спектра и измерения температуры в тропосфере и нижней стратосфере, а также уровня влажности в тропосфере. Кроме того, IASI будет вести сбор данных о составе атмосферы и его изменениях, которые влияют на изменение климата. Прибор имеет более 8000 измерительных каналов; его высокоточные данные будут использованы в цифровых моделях прогноза погоды. Калибровка IASI будет проводиться по данным HIRS/4.

ASCAT (Advanced Scatterometer, усовершенствованный скаттерометр) определяет направление и скорость ветра над поверхностью Мирового океана. Данные с инструмента используются при прогнозе погоды, а также для мониторинга ледового и снежного покрова и влажности почвы. Шесть антенн радара, работающего в диапазоне С, позволяют одновременно захватывать две полосы параллельно с трассой полета спутника, что даст метеорологам в два раза больше данных по сравнению с возможностями предшествующих вариантов скаттерометров.

GOME-2 (Global Ozone Monitoring Experiment, эксперимент по глобальному мониторингу озона) является спектрометром отраженного излучения и излучения в ультрафиолетовом диапазоне. Полученные спектральные данные используются для определения уровня озона, диоксида азота и других малых составляющих земной атмосферы. Оба инструмента разработаны ЕКА на базе приборов КА ERS-2.

GRAS (GPS Receiver for Atmospheric Sounding, приемник GPS для атмосферного зондирования) осуществляет «просвечивание» атмосферы путем приема сигналов глобальной навигационной спутниковой системы GPS. Обработанные сигналы позволят получить данные о температуре и влажности атмосферы. Прибор будет выдавать в сутки как минимум 500 профилей атмосферы, которые будут использоваться при формировании цифровых моделей прогноза погоды. Этот же приемник отвечает и за точное определение текущего положения спутника на орбите. Приемник GRAS создан ЕКА.

SEM-2 (Space Environment Monitor, монитор космической среды) – спектрометр для измерения мощности радиационных полей Земли и потока заряженных частиц, а также для слежения за изменением параметров солнечного ветра. Используется для оповещения службы космической погоды об изменении солнечной активности и возникновении магнитной бури. Прибор разработан и создан NOAA США.

A-DCS (Advanced Data Collection System, усовершенствованная система сбора дан-

ных) предназначен для сбора данных с автономных буев, кораблей и наземных установок, а также для определения местоположения объектов по доплеровскому эффекту. A-DCS является модернизированной версией системы Argos, которая в настоящее время управляется NOAA и CNES совместно. С вводом в эксплуатацию аппарата Metop-A организация Eumetsat станет третьим агентством, входящим в систему Argos. Блок создан CNES.

SARR (Search And Rescue Repeater, ретранслятор поиска и спасения) будет принимать и ретранслировать на наземные станции в зоне прямой видимости сигналы аварийных маяков с терпящих бедствие морских и воздушных судов в диапазонах 121.5, 243 и 406 МГц. На наземной станции определяется местоположение аварийного маяка, и его координаты передаются в региональный спасательный центр. Прибор предоставлен Канадским космическим агентством через NOAA.

SARP-3 (Search And Rescue Processor, процессор поиска и спасения) предназначен для ретрансляции аварийных сигналов в диапазоне 406 МГц. SARP-3 идентифицирует сигнал, его частоту и время подачи и хранит данные на борту до пролета над наземной станцией, что гарантирует доведение его до спасателей. Кроме того, производится ретрансляция сигнала в реальном времени через SARR. Процессор создан CNES.

Наземный сегмент Metop

Наземный сегмент системы состоит из приемной станции на норвежском архипелаге Шпицберген (Свальбард) и центрального наземного комплекса CGS (Core Ground Segment) с ЦУПом, которые расположены в штаб-квартире Eumetsat в Дармштадте (Германия). Сюда же входят сети обработки, распространения и обмена метеорологическими данными. Запасной центр управления полетом Metop-A находится в Мадриде в Испании.

Помимо информации со спутников Metop, комплекс CGS также будет получать и обрабатывать данные с американских спутников NOAA.

Использование околополярной станции на Шпицбергене позволяет принимать накопленную на борту спутника информацию на каждом витке. Записанные данные сбрасываются со скоростью до 70 Мбит/сек и передаются в CGS. После обработки метеоданные будут распространяться среди подписчиков, а также передаваться в NOAA.

Со спутника возможна и непосредственная передача необработанных данных формата LRPT и HRPT на наземные станции уполномоченных потребителей – как правило, местных метеослужб стран, над которыми пролетает аппарат. Для предотвращения несанкционированного доступа эти данные шифруются на борту.

Вся накопленная за 14 лет эксплуатации спутников серии Metop метеорологическая информация будет храниться в Объединенном метеорологическом архиве Eumetsat и может быть использована для изучения глобального изменения климата.

Подготовлено с использованием информации Eumetsat, EKA и Astrium Satellites



Фото С.Сергеева

«Союз-2-1А» для Metop

И.Афанасьев, О.Шинькович.
«Новости космонавтики»

Ракета «Союз-2-1А» (14А14), разработанная ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара) в рамках Федеральной космической программы РФ, является второй промежуточной* стадией модернизации носителя «Союз-У» в рамках темы «Русь».

В данном запуске использовалась новая третья ступень – универсальный блок «И», который может оснащаться либо старым (РД-0110), либо новым (РД-0124) двигателем разработки КБХА. На этот раз стартовала ракета со старым ЖРД. Кроме ранее описанных в НК** особенностей нового блока «И», в конструкцию второго экземпляра «Союз-2-1А» внесен ряд других усовершенствований, в т.ч. связанных с адаптацией носителя к КА Metop:

- ◆ усовершенствование бортового комплекса управления (БКУ);
- ◆ установка головного обтекателя типа ST, потребовавшая усиления конструкции третьей ступени;
- ◆ применение нового адаптера полезного груза (АПГ);
- ◆ использование модифицированного РБ «Фрегат».

Новый БКУ построен на базе БЦВМ. Для повышения точности выведения предусмотрена возможность коррекций показаний гироскопов данными с навигационной спутниковой системы GPS/ГЛОНАСС, хотя в первых пусках использование аппаратуры спутнико-

* Созданный на первом этапе «Союз-ФГ» с усовершенствованными двигателями первой и второй ступеней ныне является стандартным вариантом РН, используемым компанией StarSem. Носителем «Союз-ФГ» с разгонным блоком (РБ) «Фрегат» запущены, в частности, AMC Mars Express и Venus Express.

** См., например, НК №1, 2006, с.47, №3, 2006, с.46-47, №4, 2006, с.28, №11, 2006, с.58.

Погрешность выведения РН «Союз-ФГ» и «Союз-2-1А»		
Параметр	Вариант РН	
	«Союз ФГ»	«Союз-2-1А»
Наклонение	3.5'	3'
Высота орбиты	42 км	6 км
Период обращения	22 сек	4.5 сек
Долгота восходящего узла	10'	3'

вой навигации (АСН) не планируется. Повышение точности выведения на промежуточную орбиту позволяет сократить на РБ «Фрегат» запас топлива, ранее использовавшийся для компенсации неточностей выведения на активном участке траектории (АУТ) первой-третьей ступеней РН. Соответственно может быть увеличена масса выводимого ПГ.

Траектории выведения РН формируются с учетом ограничений на падение блоков в имеющиеся зоны отчуждения с заданной точностью (для боковых блоков ±20 км по продольному и ±11 км в поперечном направлении, для центрального блока и ГО – соответственно +55/-50 км и +40/-50 км, для блока «И» третьей ступени ±70 км и ±50 км).

Программа изменения углов тангажа и крена на АУТ двух первых ступеней жестко «зашита» в БЦВМ: отсечка тяги производится при достижении кинематических условий, обеспечивающих падение блоков в заданные зоны. На АУТ третьей ступени программные углы и момент отсечки тяги формируются исходя из обеспечения требуемых орбитальных параметров на момент отделения головного блока.

Кроме того, БКУ обеспечивает выработку команд управления (дресселирование двигательных установок (ДУ), разделение ступеней и т.п.) с учетом траекторных ограничений, снижение аэродинамических нагрузок за счет ограничения угла атаки, стабилизацию колебаний конструкции и компонентов топлива.

Элементы БКУ размещены в межбачковых отсеках второй и третьей ступеней.

Надежность конструкции БКУ оценивается в 0.995; эквивалентная расчетная надежность для стандартной РН «Союз-У» оценивается в 0.990, а продемонстрированная в полете – в 0.992. Разработчиком и изготовителем системы управления является НПО автоматики имени академика Н.А.Семихатова (г. Екатеринбург), имеющее большой опыт в области систем управления для ракетно-космической техники.

Наиболее интересным с точки зрения конструкции является применение в пуске 23 октября нового ГО 81КС, обозначаемого также как ST. Обтекатель наружным диаметром 4110 мм и длиной 11433 мм* разработан «ЦСКБ-Прогресс» и отвечает требованию компании-заказчика (Starsem) по увеличению внутреннего объема, выделенного для спутника и РБ.

Конструкция обтекателя выполнена трехслойной: два несущих слоя из углепластика с алюминиевым сотовым наполнителем между ними. Общая толщина составляет примерно 25 мм. Внутренняя теплоизоляция толщиной 20 мм приклеена к внутренней

* За вычетом толщины стенок и внутренней тепловой защиты, внутренний диаметр цилиндрической части составляет 4020 мм, что соответствует зоне ПГ диаметром 3800 мм на длине 6748 мм.

стенке и обеспечивает температуру воздуха под обтекателем от 15°C до 25°C, независимо от наружных условий наземной эксплуатации. Теплоизоляция выполнена из пенополиуретана, покрытого тканью из материала АЗТ, для обеспечения чистоты КА. Эта технология является стандартной для российских конструкторов и была ранее успешно использована при запусках КА GlobalStar. Температура внутренней поверхности ГО в полете (под теплоизоляцией) не превышает +55°C.

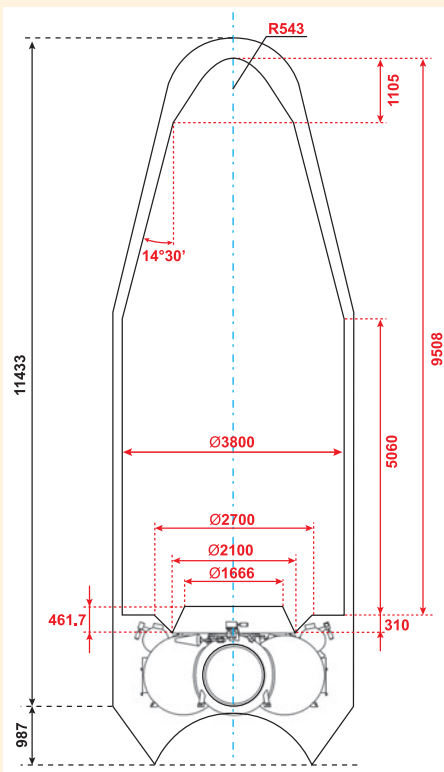
Дополнительно на наружную коническую поверхность ГО нанесено теплозащитное покрытие из материалов СКТ, ТП-ФС (ранее использовались для обтекателей КА GlobalStar и Cluster), обеспечивающее рабочую температуру композитной оболочки в допустимых (по условиям механической прочности) пределах.

Для запуска «Метоп» использовался обтекатель 81КС №П15000-001. На внутренней поверхности обтекателя для КА Метор-А были установлены датчики контроля температуры и давления.

«ЦСКБ-Прогресс» имеет значительный опыт в разработке и производстве ГО из композитных материалов. Разработка обтекателей диаметром 3.0 м из стекловолокна ведется на предприятии с 1971 г., а из углепластика (диаметр 3.0 и 3.3 м) – с 1977 г. Среди них – ГО для кораблей «Прогресс» и КА GlobalStar.

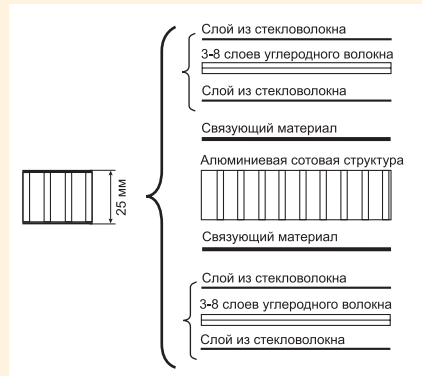
Работа по созданию крупногабаритного обтекателя для РН семейства «Союз» началась в 1999 г. и стала частью Федеральной космической программы РФ. Основой для ГО ST послужила выполненная ранее в ЦСКБ разработка обтекателя диаметром 4.1 м и длиной 14.8 м для использования на РН «Протон».

Многослойные композитные панели «ЦСКБ-Прогресс» производит совместно с АО «Пластик» (г.Сызрань, Самарская обл.).



▲ Головной обтекатель РН «Союз-2» типа ST

Массовая сводка головного обтекателя типа ST	
Компоненты ГО	Масса, кг
Корпус	1078
Внутренняя теплозвукоизоляция	220
Внешняя тепловая защита	40
Средства отделения:	
– пневмосистема с деталями крепления	35
– замки, тяги, пиротокатели, узлы вращения с деталями крепления	100
Элементы системы кондиционирования воздуха высокого давления с деталями крепления	8
Монтаж бортовой кабельной сети СУ и СИ с датчиками телеизмерений	11
Краска	8
Итого:	1500



▲ Структура многослойных панелей ГО

С учетом нагрузок, создаваемых ГО типа ST, были усилены следующие отсеки третьей ступени (блока «И»): верхняя юбка, межбачковый и хвостовой отсеки.

Одной из особенностей данного пуска является то, что по каналу рыскания на участке полета 3-й ступени отклонение вектора тяги ДУ относительно центра масс РН превышает допустимое.

Для компенсации этого возмущающего момента были проведены некоторые конструктивные изменения – поворот геометрической оси двигателя РД-0110 на угол 12°. Это было достигнуто путем установки профилированной прокладки переменной толщины и сопутствующими доработками мелких элементов двигательного отсека.

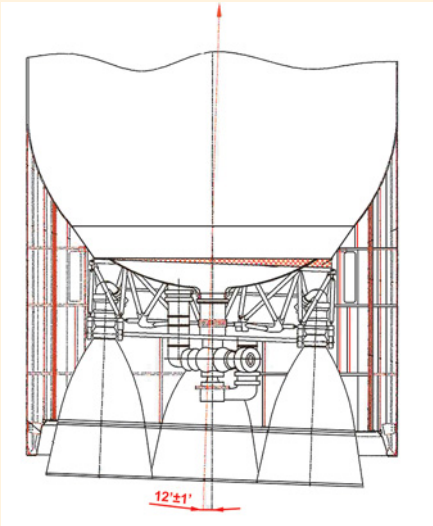
Эти работы не являются уникальными. Ранее был реализован поворот оси двигателя 3-й ступени на 14° при запуске одного из спутников серии «Космос».

Под обтекателем ST размещается связка из КА и РБ «Фрегат», используемого для доведения «Метоп» на рабочую орбиту.

РБ «Фрегат», разработанный и изготовленный НПО имени С.А.Лавочкина (г. Химки), имеет высоту 1.5 м и максимальный поперечный размер 3.35 м. В состав блока входят:

- ❖ маршевая ДУ;
- ❖ двигательная установка стабилизации, ориентации и обеспечения запуска (ДУ СОИС);
- ❖ герметичные приборные отсеки;
- ❖ антенно-фидерная система (АФС);
- ❖ химические батареи;
- ❖ система обеспечения теплового режима (СОТР);
- ❖ переходник с системой отделения для установки КА.

Конструктивную основу РБ составляет блок баков маршевой ДУ, выполненный в виде шести сваренных между собой металлических сфер равного диаметра. Четыре сфе-



▲ Схема двигательного отсека 3-й ступени с реализованным поворотом оси двигателя

ры используются в качестве топливных баков (два бака горючего и два бака окислителя), а остальные две – в качестве герметичного и негерметичного приборных отсеков (ПО). Баки окислителя и горючего разделены между собой триметаллическими перегородками. Через каждый бак проходит по одной, а через приборные отсеки – по две силовые штанги, которые выполняют роль переходной фермы.

На блоке баков установлены:

- ◆ маршевый ЖРД;
- ◆ 12 двигателей системы ориентации и стабилизации (СОИС);
- ◆ пневмоблок маршевой ДУ;
- ◆ заправочная панель;
- ◆ две раскрывающиеся антенны телеметрической системы;
- ◆ приемная и передающая антенны приемопередатчика радиоконтроля орбиты;
- ◆ химические батареи системы управления;
- ◆ химические батареи радиотелеметрической системы;
- ◆ блок телеметрии;
- ◆ антенны системы радиоконтроля орбиты на малых высотах;
- ◆ антенны АСН.

В герметичном ПО, оборудованном СОТР, установлена система управления. На крышке отсека, которая одновременно является радиатором-излучателем, расположены герморазъемы.

В негерметичном ПО установлены:

- ❖ термоконтейнер с частью аппаратуры системы управления;
- ❖ телеметрическая система;
- ❖ радиосистема контроля орбиты;
- ❖ шар-баллоны со сжатым гелием;
- ❖ бак гидразина СОИС.

Маршевая ДУ «Фрегата» предназначена для создания импульсов скорости, а также для стабилизации головного блока по каналам тангажа и рысканья при проведении активных маневров. Она создана на базе автономной ДУ станции «Фобос» разработки НПО имени С.А.Лавочкина (г.Химки Московской обл.).

В состав маршевой ДУ входят:

- ◆ два бака горючего;
- ◆ два бака окислителя;
- ◆ маршевый двигатель тягой 2018 кгс;
- ◆ агрегаты пневмогидравлической системы подачи компонентов;
- ◆ шар-баллоны с гелием;
- ◆ трубопроводы.

Маршевый двигатель С5.92 серийно изготавливается КБХМ (г.Королев Московской обл.). Данный двигатель использовался в составе КА разработки НПО имени С.А.Лавочкина более 30 раз и показал высокую надежность. Начиная с РБ «Фрегат» №1006 (2003 г.) двигатель оснащен удлиненным на 200 мм сопловым насадком. Удельный импульс ЖРД С5.92 составляет 332 сек.

В топливной системе маршевой ДУ используются унифицированные заправочные, дренажные и опрессовочные клапаны разработки НПО имени С.А.Лавочкина. Пневмогидравлические клапаны разработаны КБХМ и ранее использованы на КА «Фобос».

Возможность многократного включения маршевой ДУ в условиях невесомости при длительных схемах выведения, «гибкая» система управления на базе БЦВМ обеспечивают РБ «Фрегат» широкие возможности по выведению ПГ на различные целевые орбиты.

Масса заправляемых в маршевую ДУ компонентов ракетного топлива* (КРТ) может быть до 5350 кг.

ДУ СОИС создана на базе аналогичного блока КА «Фобос» и используется для ориентации связки и обеспечения запуска маршевой ДУ. В ДУ входят 12 двигателей (тяга – 5 кгс, удельный импульс – 225 сек), сгруппированные в блоки по 3 шт. Также в составе ДУ применены топливные баки с эластичными разделителями, заборные устройства которых способствуют поступлению в ЖРД топлива без свободных газовых включений. В зависимости от схемы выведения может использоваться один, два или четыре бака емкостью по 24 л.

Рабочим телом в ДУ СОИС является амидол (особо чистый гидразин) по ОСТ В 6-02-32–82 общей массой не более 42 кг.

КА Метор установлен на РБ «Фрегат» при помощи алюминиевого адаптера 1666-SF производства испанской компании EADS-CASA Espacio (диаметр 1666 мм – т.н. «ариановский стандарт»). Адаптер обеспечивает электрические и механические соединения между КА и РБ и содержит систему отделения. Масса адаптера – 85 кг.

Спутник соединен с адаптером ленточной стяжкой, которая обеспечивает стыковку КА и гарантирует отсутствие зазоров и жесткий контакт между стыкуемыми шпангоутами как во время наземных операций, так и во время полета.

Для перспективного использования в составе РН «Союз-2» РБ «Фрегат» проходит трехэтапную модернизацию. К настоящему моменту в конструкции РБ оптимизирована толщина топливных баков, изменена конструкция кронштейнов на стыках топливных баков и приборных отсеков, изменена ком-

Расчетная массовая сводка головного блока «Фрегат»+Метор, кг

Масса, отделяемая от 3-й ступени РН	8466
Сухая масса РБ «Фрегат»	924
Заправка компонентами топлива основной ДУ (с учетом запасов)	3161
– Расход при первом включении	2790
– Расход при втором включении	314
Заправка компонентами топлива ДУ системы ориентации и стабилизации (СОИС)	42
– Включение для осадки топлива для запуска основной ДУ	12
– Увод РБ на орбиту захоронения	13
– Ориентация	17
Адаптер	85
Метор*	4193
Резерв	61

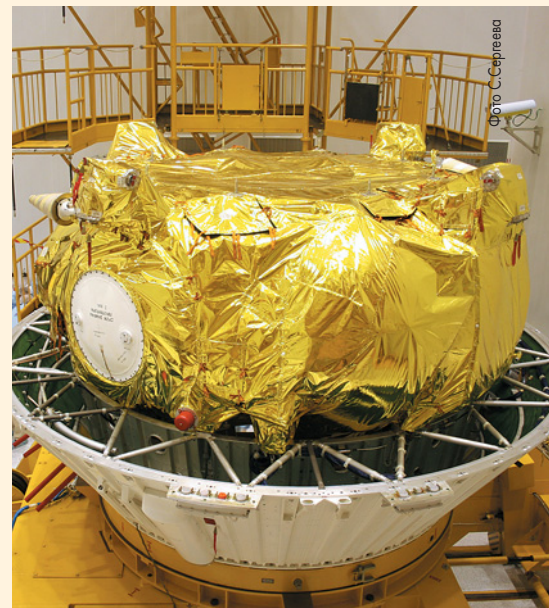
* Приведена максимальная расчетная масса. Фактическая масса КА Метор составила 4093 кг.

поновка приборных отсеков, модифицированы кронштейны установки двигателей малой тяги СОИС, заменен материал несущих стоек, а также материал гелиевого резервуара. В составе ДУ оптимизированы размеры трубопровода сжатого воздуха, установлен дополнительный гелиевый резервуар, включен один шар-баллон для гидразина СОИС, а один шар-баллон гелия добавлен в приборный отсек №2, введена задержка команды на последнее выключение двигателя, удлинено сопло маршевого ЖРД. В подсистеме управления проведена замена блоков СУ и оптимизация ПО, проведена модификация и увеличена пропускная способность открытого кабеля питания и наземных коммуникаций, физически разделены первичное и резервирующее пирозвенья, телеметрический блок ТМС-М4 заменен на ТМС-М1 и т.д.

Большая часть перечисленных мероприятий квалифицирована запусками КА Galaxy 14 и Venus Express, часть реализована в качестве адаптации, часть не была квалифицирована перед запуском КА Метор.

Таким образом, по сравнению с первыми полетами в составе ракетно-космического комплекса «Союз», в РБ «Фрегат» внесены значительные изменения, его рабочие характеристики улучшены.

По материалам «ЦСКБ-Прогресс», ЕКА, Starsem, Eumetsat



▲ РБ «Фрегат» перед стыковкой со спутником

* Окислитель – АТИН по ОСТ 113-03-503–85 (ТУ 6-02-344–74), горючее – НДМГ по ГОСТ В 17803–72. АТИН – ингибированный окисью азота (против коррозии) азотный тетраоксид (АТ) по ГОСТ В 17656–72.

Ю.Журавин.
«Новости космонавтики»

13 октября в 20:56:07 UTC (в 17:56:07 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск PH Ariane 5ECA (бортовой номер L533, обозначение пуска V173). По сообщению Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 6.98° ($7.00 \pm 0.06^\circ$);
- высота перигея – 249,4 км (249.5 ± 3 км);
- высота апогея – 35940 км (35946 ± 160 км).

На этой орбите прошло отделение двух телекоммуникационных КА – DirecTV 9S американской компании DirecTV Inc. и Optus D1 австралийской фирмы SingTel Optus Pty Ltd. – и экспериментального малого КА LDREX-2, созданного по заказу Японского агентства космических исследований JAXA. Здесь же остался переходник Sylda 5, а ступень ESC-A выполнила маневр увода.

Номера и международные обозначения запущенных объектов в каталоге Стратегического командования (СК) США, а также параметры орбит спутников (высоты даны относительно сферы радиусом 6378.14 км) приведены в таблице.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			$i,^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
29494	2006-043A	DirecTV 9S	7.00	241	35788	629.0
29495	2006-043B	Optus D1	6.98	243	36114	632.8
29496	2006-043C	LDREX-2	6.99	259	35673	627.4
29497	2006-043D	Sylda 5	6.97	254	35735	628.5
29498	2006-043E	Ступень ESC-A	6.60	244	35629	626.2

Дневной старт

«Верхним» при запуске был DirecTV 9S, закрепленный на адаптере 1194H (производство компании Astrium-Espana). Эта сборка стояла на переходнике Sylda 5 тип С высотой 5.8 м (производство EADS Astrium). Переходник был закреплен на верхнем шпангоуте приборного отсека PH. Внутри на адапте-



Ariane 5:

два спутника и одна антенна

ре 937VB5 (производство компании Astrium-Espana) размещался Optus D1. Адаптер, в свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. На конусе был также закреплен переходник для дополнительных полезных нагрузок (ПН) ASAP 5, изготовленный компанией Astrium UK – алюминиевый цилиндр высотой 349 мм и диаметром 2624 мм, на котором находится алюминиевое многослойное кольцо высотой 62 мм с внешним диаметром 3860 мм. LDREX-2 и система бортовых видеокамер OCAM для съемки хода эксперимента закреплялись на кольце.

Снаружи головную часть PH закрывал головной обтекатель диаметром 5.4 м и высотой 17.0 м. Масса трех КА составила 8045 кг. Общая масса ПН, учитывая адаптеры, переходники ASAP 5 и Sylda 5, а также систему видеокамер OCAM, составила 9040 кг.

На второй ступени ESC-A был дополнительно установлен второй шар-баллон с гелием системы наддува топливных баков, чтобы обеспечить необходимую ориентацию при проведении эксперимента с LDREX-2.

Стартовая масса PH составила 776.7 т.

Пусковая кампания V173 началась 24 июля, а запуск намечался на 19 сентября. Одна-

ко полезные грузы были доставлены в Куру лишь в середине августа, и пуск пришлось перенести сначала на 29 сентября, а затем на 12 октября. Из-за выявленных технических замечаний старт был отложен еще на 24 часа.

Утром 13 октября с отметки T-11 час 30 мин начался заключительный предстартовый отсчет, который завершился успешным стартом точно в момент открытия стартового окна (20:56–21:56 UTC). Ранний вечерний старт – крайне редкое явление для Куру: обычно пуски Ariane 5 проходят поздним вечером из-за требований по освещенности на момент отделения ПН. Ясное небо позволило наземным камерам сопровождать полет PH вплоть до ее ухода за горизонт. На космодроме было прекрасно видно отделение от Ariane 5 стартовых ускорителей EAP.

Это был 29-й пуск PH семейства Ariane 5 и седьмой в конфигурации Ariane 5ECA с криогенной ступенью ESC-A. После успешного запуска исполнительный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль объявил, что следующий пуск Ariane 5ECA со спутниками AMC 18 и WildBlue 1 (известен также как iSKY 1) состоится в начале декабря. По внутренним планам Arianespace запуск V174 намечен на 6 декабря.



DirecTV 9S

DirecTV Inc. – крупнейшая в США компания, предоставляющая услуги непосредственно телевещания. Ее активная экспансия на американский рынок связи началась в 1993–95 гг. с вывода на орбиту трех КА серии DBS (от Digital Broadcast Satellite). К 1999 г. она уже имела в США 7.4 млн подписчиков. В том же 1999 г. DirecTV приобрела спутниковую фирму PrimeStar с двумя КА (Темро 2 был уже на орбите, а Темро 1 готовился к запуску), а также одну из первых американских компаний непосредственного спутникового телевещания U.S. Satellite Broadcasting. С этого момента DirecTV стала основным поставщиком непосредственного телевещания в Штатах.

Тогда же компания «навела порядок» в своей орбитальной группировке. Первые три «родных» DBS были переименованы соответственно в DirecTV 1, DirecTV 2 и DirecTV 3. Уже готовый к запуску DBS-4 для замены DBS-1 получил наименование DirecTV 1R. Темро 1 был переименован в DirecTV 5, а находящийся на орбите Темро 2 – в DirecTV 6. Еще один, уже заказанный для точки 101°з.д. спутник был назван DirecTV 4S. Тем самым выстроилась вполне логичная «линейка» аппаратов DirecTV: от номера 1 до номера 6 плюс «заменный» 1R.

В сентябре 2001 г. DirecTV Inc. заказала Space Systems/Loral (SS/L) следующий аппарат – DirecTV 7S. Он стартовал в мае 2004 г. Но еще до этого, 1 октября 2003 г., DirecTV подписала с SS/L контракт «более чем на 220 млн \$» сразу на два КА – DirecTV 8 и DirecTV 9S. Первый из них был запущен 22 мая 2005 г. на РН «Протон-М».

DirecTV 9S изготовлен на предприятии компании SS/L в Пало-Альто (шт. Калифорния) на основе платформы LS-1300. Стартовая масса КА – 5505 кг, сухая масса – 2364 кг. Габариты КА при запуске – 7.5×2.9×3.4 м. На спутнике установлены две 4-секционные панели солнечных батарей размахом 31.3 м с элементами из арсенида галлия, которые обеспечат выходную мощность в начале эксплуатации около 13.9 кВт. Никель-водородная аккумуляторная батарея состоит из двух

блоков по 38 элементов и имеет емкость 178 А·ч. Бортовая ДУ (работает на азотном тетраоксиде и монометилгидразине) включает апогейный двигатель R-4D-11 тягой 455 Н и два комплекта из шести ЖРД ориентации тягой по 22 Н. Гарантийный срок активного существования – 15 лет.

К 27 октября аппарат был выведен во временную точку стояния 138°з.д., а 8 ноября начался его перевод в рабочую позицию.

DirecTV 9S будет функционировать в точке 101°з.д., которая является основной для компании DirecTV. Он станет дублером ранее запущенных в эту орбитальную позицию спутников DirecTV 4S и 7S. Впрочем, он может работать и в позициях 110° и 119°з.д., также используемых DirecTV.

Контрактом от 1 октября 2003 г. предусматривались два варианта построения ПН: 54 транспондера, формирующие 27 лучей, или 44 транспондера с 30 лучами. Реальный аппарат имеет модуль ПН с 52 транспондерами диапазона Ku для ретрансляции цифровых телеканалов, а также двумя транспондерами Ка-диапазона для ретрансляции телевещания высокой четкости.

DirecTV 9S сможет предоставить высококачественные услуги телевещания в Ku-диапазоне. Зона покрытия охватывает США, включая Аляску и Гавайи.

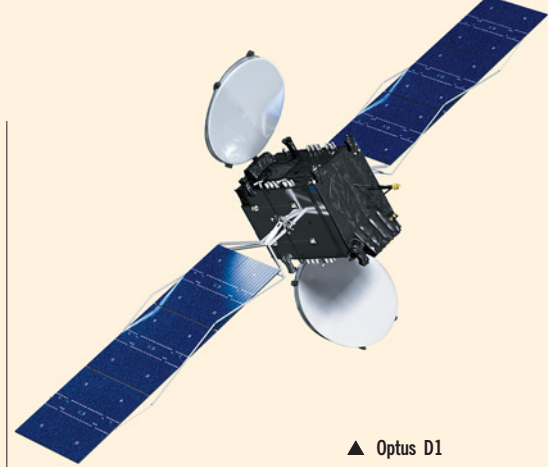
В ближайшее время орбитальная группировка DirecTV Inc. должна пополниться новыми мощными КА. Еще в сентябре 2004 г. компания заключила контракт с фирмой Boeing на производство трех КА на основе платформы BSS-702 для расширения услуг телевидения высокой четкости в Ка-диапазоне. Два из них – DirecTV 10 и DirecTV 11 – планируется вывести на орбиту в 2007 г. Третий пока останется на Земле в качестве резерва.

Сейчас DirecTV (штаб-квартира в Эль-Сегундо, шт. Калифорния; принадлежит группе News Corporation) предоставляет огромный набор услуг в области цифрового телевидения и передачи данных. Компания имеет более 13.9 млн подписчиков, а годовой объем продаж достигает 1.5 млрд \$. Спутники DirecTV способны транслировать 500 телеканалов на всю территорию США. Еще 1000 каналов телевидения высокой четкости станут доступны в 2007 г. после запуска DirecTV 10 и DirecTV 11.

Optus D1

Компания SingTel Optus Pty Limited – ведущий оператор спутниковой связи в Австралии. Она обслуживает около 6 млн клиентов, обеспечивая широкий диапазон услуг коммуникаций, включая предоставление каналов для государственных учреждений, обеспечение подвижной связи, локальную телефонию, деловые сетевые услуги, спутниковый доступ в Internet и подписное телевидение.

Optus D1 – первый спутник компании Optus четвертого поколения. К первому отослались три КА Aussat на базе платформы HS-376 фирмы Hughes, выведенные на орбиту в 1985 и 1987 г. Вторым поколением стали Optus B1 и B3, запущенные соответственно в августе 1992 и августе 1994 г. с помощью китайских РН CZ-2E (Optus B2, запущенный в декабре 1992 г., на расчетную орбиту



▲ Optus D1

не вышел). Второе поколение делала опять фирма Hughes, но на базе более мощной платформы HS-601. Третье поколение системы Optus оказалось не вполне обычным: его пользователями были как гражданские клиенты, так и Министерство обороны Австралии. Поэтому единственный КА третьего поколения, запущенный 11 июня 2003 г. на Ariane 5G, носил обозначение Optus and Defence C (буква C как раз обозначала третье поколение). Его изготовила компания Space Systems/Loral на основе платформы LS-1300. Пока потребность военных австралийских заказчиков удовлетворена полностью, а потому новое поколение Optus стало опять чисто гражданским.

Главным подрядчиком Optus D стала американская компания Orbital Sciences Corp., с которой 17 декабря 2003 г. был подписан контракт на сумму 400 млн \$ на изготовление двух КА на базе платформы Star 2.4. КА должны были обеспечивать фиксированную связь в диапазоне Ku и телевизионное вещание на Австралию и Новую Зеландию. Спутники планировалось оснастить 24 рабочими и 8 запасными транспондерами при мощности системы электропитания 4.0 и 4.7 кВт. Optus D1 планировалось запустить во II квартале 2005 г., Optus D2 – годом позже. В итоге изготовление КА отстало на год от этих сроков.

Optus D1 был собран на заводе Orbital Sciences в г. Даллес. Стартовая масса КА – 2295 кг, сухая масса – 1005 кг. Аппарат (габариты при запуске 3.7×3.2×2.3 м) оснащен двухкомпонентным (топливо – азотный тетраоксид и монометилгидразин) апогейным двигателем IN1 тягой 445 Н и однокомпонентными (гидразин) двигателями для трехосной ориентации. Система электропитания (мощность 4800 Вт в конце эксплуатации) включает две панели СБ с размахом на орбите 17 м. Гарантийный ресурс КА – 15 лет.



Полезная нагрузка – 24 активных и 8 резервных транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц) – будет использоваться для передачи видео, абонентского телевидения, телефонии, выхода в сеть Internet и создания локальных сетей типа VSAT.

В свою точку стояния 160° в.д. Optus D1 прибыл 12 ноября. Находящийся там Optus B1 предполагается вывести из эксплуатации в конце ноября, после начала работы нового спутника. Optus D1 обеспечит охват территории Австралии и Новой Зеландии.

Запуск Optus D2 намечен на 2007 г. тоже с помощью Ariane 5. Он обеспечит расширение объема абонентских услуг и станет дублером на орбите для Optus D1.

Эксперимент LDREX-2

Японский экспериментальный модуль LDREX-2 предназначен для летных испытаний крупномасштабной космической антенны. Главной целью его запуска является проверка работы механизма развертывания антенны в интересах программы создания экспериментального японского спутника связи ETS VIII, запуск которого планируется на 16 декабря 2006 г.

ETS VIII оснащается двумя антеннами LDR (Large-scale Deployable Reflector – крупномасштабный складной отражатель), каждая из которых состоит из 14 шестиугольных модулей и имеет после развертывания габариты 19×17 м. Отсюда и название эксперимента: LDREX-2 (Large-scale Deployable Reflector Experiment 2). Антенна LDREX-2 является уменьшенной примерно в два раза моделью антенны LDR.

Первые испытания по этой программе состоялись 19 декабря 2000 г., когда на ракете Ariane 5G была запущена установка LDREX. Тогда антенна не сумела развернуться правильно. Конструкция антенны и способы ее фиксации были доработаны – так появилась установка LDREX-2. Ее планировалось запустить в качестве попутного груза на одной из PH Ariane 5 в 2005 г., однако наземные испытания затянулись, и старт состоялся на полтора года позже.



▼ Успешное раскрытие LDREX-2 дало зеленый свет запуску ETS VIII



Экспериментальная установка изготовлена корпорацией NEC Toshiba по заказу Японского

агентства аэрокосмических исследований JAXA и состоит из пяти компонентов общей массой 211 кг:

- ◆ свернутая антенна (масса – 149 кг);
- ◆ два служебных блока:
 - модуль В (масса – 32 кг) с никель-кадмиевой электробатареей емкостью 15 А·час;
 - модуль Е (масса – 25 кг) с электронным оборудованием для управления ходом эксперимента, включая телеметрическую систему, запоминающее устройство, бортовой компьютер;

◆ две цифровые видеокамеры ОСАМ (масса – 2 кг) для записи хода развертывания антенны.

«Зеркало» антенны LDREX-2 состоит из семи шестиугольных модулей, вдвое меньших по размеру, чем модули LDR. Каждый модуль LDREX-2 имеет стержневой каркас, который обтянут тонкой сеткой из позолоченных проводов. В свернутом состоянии отражатель имеет диаметр 0,3 м и длину 1,5 м.

Антенна крепится к двум установочным площадкам на силовой ферме. Еще на двух площадках стоят блоки В и Е. Все системы соединены между собой кабельной сетью (масса 3 кг). В стартовом положении установка имеет габариты 1,94×0,58×0,71 м, на орбите после развертывания – 6,4×6,5×2,7 м.

Эксперимент начинается на 43-й минуте полета и заканчивается на 89-й. Для лучшей стабилизации разворачиваемая антенна остается прикрепленной к переходнику ASAP 5. Сначала раскрывается первая секция отражателя диаметром 2,4 м из трех модулей, затем раскладывается вторая, доводя габариты антенны до 6,4×6,5 м. В развернутом виде антенна сохраняет свою форму за счет жесткости стержневой каркаса и фиксации поворотных узлов.

В ходе и после развертывания антенны оценивается ее жесткость и устойчивость к возмущающим воздействиям от разворотов ступени ESC-A. Все этапы снимаются камерами ОСАМ и передаются на Землю. После завершения эксперимента автоматически подается команда на отделение от ASAP 5.

16 октября на сайте JAXA были опубликованы принятые на станции Малинди в Кении снимки полностью развернутой антенны с обеих видеокамер: в анфас и профиль. Очевидно, эксперимент прошел полностью успешно, и «добро» на старт ETS VIII получено.

По материалам Arianespace, DirecTV Inc., Space Systems / Loral, Optus, Orbital Sciences, JAXA, NEC Toshiba Corp.

Сообщения

◆ 23 октября компании Lockheed Martin Aeronautics Co. (Палмдейл, Калифорния) был выдан дополнительный контракт на 33,2 млн \$ к предыдущему договору о продолжении разработки и демонстрации гиперзвуковой части программы Falcon. Работы по заказу DARPA будут проводиться до сентября 2008 г. – П.П.

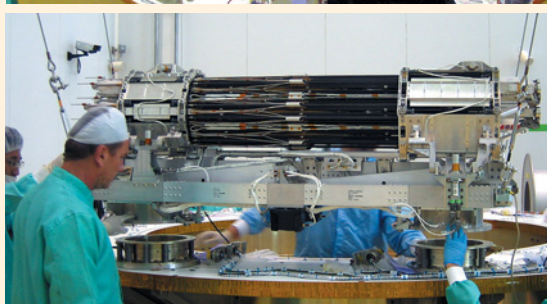
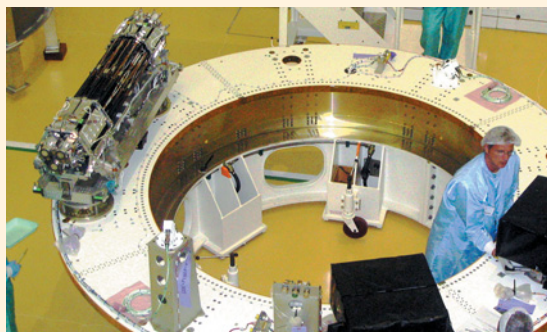
◆ 23 октября компания Northrop Grumman Mission Systems (Карсон, Калифорния) получила дополнительный контракт на 13,0 млн \$ в связи с изменением сроков работ по проекту системы наблюдения за космической обстановкой SBSS (Space Based Space Surveillance) из-за бюджетных сокращений 2003 и 2004 ф.г. и переносом запуска с июня 2007 на декабрь 2008 г. Заказчиком является крыло систем превосходства в космосе на авиабазе Лос-Анжелес. – П.П.

◆ Два дополнительных контракта получила компания Lockheed Martin Space Systems Co. в связи с работами по военным связным спутникам АЕНФ. 4 октября заключено соглашение с крылом систем военной спутниковой связи на авиабазе Лос-Анжелес на 7,64 млн \$, предусматривающее внесение некоторых изменений в «железо» и программное обеспечение спутников АЕНФ для достижения обратной совместимости с существующей системой Milstar. Работы должны быть выполнены к январю 2009 г. 19 октября последовало долгосрочное (до 2019 г.) соглашение на 7,68 млн \$ на начальные работы по системному проекту и программе испытаний элементов системы шифрования в сегменте управления системой АЕНФ. – П.П.

◆ 28 сентября компания Boeing Co. получила дополнительный контракт на 465,9 млн \$ в связи с перепланированием первого этапа работ по созданию пользовательских терминалов спутниковой связи FAV-T под требования программы АЕНФ. Работы рассчитаны на период до декабря 2011 г. Заказчиком является 653-е крыло электронных систем на авиабазе Хэнском. – П.П.

◆ 29 сентября Boeing Co. получила дополнительный контракт на 225,8 млн \$ от Центра ракетных и космических систем ВВС США в связи с продлением работ по носителю Delta II до конца 2007 ф.г. Предусмотрены также две опции с продлением контракта на 2008 и 2009 ф.г. Подрядчик должен обеспечить регламентное обслуживание, хранение и пусковые операции для запуска остающихся PH Delta II со спутниками GPS. Деньги будут выплачиваться по мере выполнения конкретных заказов. – П.П.

◆ 29 сентября Центр ракетных и космических систем ВВС США заключил дополнительное соглашение с Northrop Grumman Space and Mission Systems Corp. на выполнение работ по программе DSP в течение одного дополнительного года, с 30 сентября 2006 по 30 сентября 2007 г. Стоимость работ по слепопродажному обслуживанию КА составит 41,8 млн \$. – П.П.



▲ Установка LDREX-2 на переходнике ASAP 5

Китай повторяет «Практику»

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

24 октября в 07:34:03 по пекинскому времени (23 октября в 23:34:03 UTC) из Центра космических запусков Тайюань в провинции Шаньси (КНР) был произведен запуск РН «Чанчжэн-4В» (Chang Zheng 4B, CZ-4B, «Великий поход 4В») с двумя спутниками «Шицзянь-6» (Shijian, «Практика»).

По сообщению Синьхуа, два запущенных аппарата А и В составляют «группу 02» спутников «Шицзянь-6» и предназначены для изучения космической среды. Первый из них был изготовлен Шанхайской исследовательской академией космической техники SAST (Shanghai Academy of Space Technology), второй – компанией Aerospace Dongfanghong Satellite Co. Ltd.

Со ссылкой на данные Сианьского центра измерений и управления агентство Синьхуа сообщило, что спутник А был отделен от ракеты через 11 мин после запуска, а спутник В – примерно на минуту позже.

Номера и международные обозначения, присвоенные запущенным объектам в каталоге Стратегического командования США, а также параметры их орбит приведены в таблице. Высоты рассчитаны относительно сферы радиусом 6378.14 км.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	Р, мин
29505	2006-046A	«Шицзянь-6-2B»	97.713	587.0	607.0	96.681
29506	2006-046B	«Шицзянь-6-2A»	97.713	588.6	608.6	96.719
29507	2006-046C	3-я ступень	97.675	568.1	615.7	96.570
29508	2006-046D	фрагмент	97.716	588.5	606.8	96.698

Синьхуа официально объявило, что новые аппараты заменят два спутника «Шицзянь-6», запущенные 9 сентября 2004 г. (НК №11, 2004), и будут «осуществлять исследование космической среды и радиации в космосе и их влияния [на КА], параметров физической обстановки в космосе и выполнять другие подобные космические эксперименты». Бортовая аппаратура для определения параметров космической среды создана главным образом в Китайской корпорации электронной техники.

Известно, что более крупный аппарат А был разработан в 2001–2004 гг. в Шанхайском институте спутниковой техники («509-й институт») в составе SAST. Во главе проекта стоял директор Лу Цзыли (Lu Zili), его молодой заместитель Ян Чжихао (Yang Zhihao) и главный конструктор Шэнь Цун (Shen Cong). За основу была принята имеющаяся платформа (скорее всего, метеоспутник «Фэнъюнь-1», также разработанный в этой организации и запущенный таким же носи-



телем), однако она была переработана на 70% и оснащена новой ПН. Данных о составе этой ПН найти не удалось; известно лишь, что на аппарате установлены инфракрасные датчики горизонта с коническим сканированием, изготовленные в Шанхайском институте технической физики.

Разработку аппарата А удалось закончить за 40 месяцев – примерно вдвое быстрее обычного. Спутник, запущенный в сентябре 2004 г., успешно прошел орбитальные испытания и был принят в эксплуатацию заказчиком; Главное управление вооружений НОАК вынесло его создателям благодарность за большой вклад в дело модернизации национальной обороны.

Аппарат В создан на базе спутниковой платформы CAST-968 Китайской исследовательской академии космической техники. При массе 200–300 кг платформа может нести до 300 кг ПН. Она обеспечивает трехосную стабилизацию с точностью 0.4–0.5° с использованием маховиков и магнитных элементов. Двигательная установка на гидразине используется для коррекции орбиты. Две трехсекционные солнечные батареи вырабатывают около 800 Вт. Унифицированную систему телеметрии и управления S-диапазона дополняет бортовой навигационный приемник системы GPS. Разработкой аппарата В руководил У Кайлинь (Wu Kailin).

Оба спутника имеют расчетный срок службы свыше двух лет.

Десятый запущенный носитель CZ-4B был изготовлен силами SAST. Состоявшийся запуск стал для РН семейства «Великий поход» 92-м по счету и 50-м подряд успешным после октября 1996 г.

Особенный пуск

В результате пуска 24 октября Китай впервые создал на околоземной орбите группировку из четырех аппаратов «Шицзянь-6» (два из них – маневрирующие), работающих по единой согласованной программе. Кроме того, впервые в семействе аппаратов «Шицзянь» состоялся серийный пуск – каждый из восьми успешных стартов, выполненных до настоящего времени (НК №11, 2004, и №9, 2005), оставался уникальным.

Пуск был выполнен с Тайюаня в южном направлении на солнечно-синхронную орбиту с прохождением нисходящего узла в 06:40 по местному времени. На такой орбите аппараты будут постоянно освещены Солнцем, которое всегда будет находиться слева от трассы полета. Подспутниковая зона будет в тени или на свету в зависимости от времени года и широты. В день запуска трасса аппаратов почти совпадала с терминатором.

Узлы орбит двух новых КА лежат на 11° восточнее, чем у аппаратов группы 01. С учетом разницы во времени прохождения узлов все четыре объекта следуют по близким трассам: различия в долготе пересечения экватора не превышают 8°.

Напомним вкратце историю полета аппаратов «Шицзянь-6» группы 01. На орбиту было выведено два спутника: более крупный маневрирующий аппарат А (номер



28414) и меньший по размеру маневрирующий аппарат В (номер 28413). Выполнив серию маневров, к 27 мая 2005 г. последний вышел в точку на 0.13 витка впереди аппарата А на чуть более низкой орбите. За 16 месяцев расстояние между ними постепенно увеличилось до 0.45 витка. 15 сентября 2006 г. малый аппарат временно поднял свою орбиту, а 21 октября снизил ее до текущей высоты полета аппарата А. Тем самым в группе 01 был зафиксирован постоянный фазовый угол между двумя КА: 76.5°, или 0.21 витка, или 20.6 минуты полета. Очевидно, это была последняя подготовительная операция перед запуском аппаратов группы 02, который состоялся через трое суток.

После выведения маневрирующей аппаратуры 2А находился позади аппарата А первой группы на 56 минут полета (около 0.58 витка, или 208°) и имел наземную трассу на 3° западнее. Из-за разницы в периодах обращения он отстает от своего аналога примерно на 2.3° в сутки. Маневрирующий аппарат 2В находится немного ниже 2А и уходит вперед от аппарата 2А примерно на 2.1° в сутки. За первые 15 суток после запуска его маневров отмечено не было.

Заявленное научное назначение системы «Шицзянь-6» вызывает большие сомнения как в силу сложности ее построения, так и ввиду отсутствия опубликованных научных данных. Более вероятным представляется выполнение спутниками разведывательных задач, в частности задач радиотехнической разведки. Спутники оптико-электронного (т.н. «Цзыюань-2») и радиолокационного (т.н. «Яогань-1») наблюдения в составе орбитальной группировки КНР уже выявлены. Системы радиотехнической разведки с аппаратами разных «весовых категорий» в мире также известны, и эта «книшка» у китайцев пока не была занята. До тех пор, пока не будет завершено построение орбитальной группировки «Шицзянь-6», эта версия представляется наиболее вероятной.

По материалам Синьхуа, CAST, SAST

25 октября в 20:52:00.339 EDT (26 октября в 00:52:00 UTC) с площадки SLC-17B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» был осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 2 (вариант 7925-10L) с двумя КА Stereo для исследования Солнца и солнечно-земных связей.

Чтобы уменьшить угол разворота по крену, носитель был установлен на старт квадрантом 2 в направлении полета. Запуск производился по азимуту 93°. После первого включения двигательной установки (ДУ) 2-й ступени была достигнута промежуточная орбита наклонением 28.47° и высотой 165.4×166.7 км. Второе включение состоялось в зоне видимости мобильного пункта Кабо-Верде и дало вторую промежуточную орбиту наклонением 28.49° и высотой 166.2×3178.8 км. Работа 3-й ступени и отделение ПН происходили в зоне видимости мобильного пункта Сан-Томе. Все прошло успешно, и в 01:17 UTC состоялось отделение связи КА от 3-й ступени, а еще через 2 мин – разделение аппаратов Stereo. Через 63 мин после старта пришло подтверждение, что антенны станции сети DSN в Канберре (Австралия) приняли сигналы с обоих КА.

По данным JPL, после окончания работы 3-й ступени и разделения спутники оказались на орбитах со следующими параметрами:

Параметры	Stereo-A	Stereo-B
Наклонение	28.48°	28.47°
Высота в перигее, км	182	184
Высота в апогее, км	419018	409671
Период обращения, час	277.48	268.52

Аппараты Stereo-A и Stereo-B были внесены в каталог Стратегического командования США под номерами **29510** и **29511** и международными обозначениями **2006-047A** и **2006-047B** соответственно. Номер 29512 и обозначение 2006-047C достались второй ступени РН (после выжигания остатков топлива она изменила наклонение до 24.56°). Третья ступень в каталог внесена не была.

Проект Stereo осуществляется NASA в лице Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC; заказчик) и Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Хопкинса (головной подрядчик) с целью детального исследования процесса зарождения солнечных бурь и корональных выбросов массы. Название Stereo имеет расшифровку Solar Terrestrial Relations Observatory – Обсерватория солнечно-земных связей. Однако его смысл и основная «изюминка» проекта заключаются в том, что ученые впервые получат возможность наблюдать Солнце и солнечный ветер в стереоизображении. Для этого в полет отправлены сразу два аппарата, которые, разойдясь на миллионы километров, образуют своеобразный бинокль гигантского размера.

Задача

Данная миссия является третьим проектом в рамках программы солнечно-земных зондов (Solar Terrestrial Probes, STP) NASA после КА TIMED, запущенного 7 декабря 2001 г., и недавно стартовавшего японского Solar-B. Сама эта программа является частью темы солнечно-земных связей, осуществляемой Дирекцией научных программ NASA с целью



И.Соболев.
«Новости космонавтики»

изучения Солнца и его влияния на Солнечную систему, жизнь и общество.

На протяжении двух лет спутники будут заниматься тем, что родители не рекомендуют делать маленьким детям, – смотреть на Солнце. Цель – изучение происхождения, развития и влияния на межпланетную среду корональных выбросов, в ходе которых в окосолнечное пространство поступает до 10 миллиардов тонн солнечного вещества в виде частиц, разогнанных до нескольких сот километров в секунду. Если выброс задевает на своем пути Землю, он не только порождает впечатляющие полярные сияния, но и служит причиной перебоев в радиосвязи, повреждений аппаратуры искусственных спутников и даже наземных энергосистем. Не самым лучшим образом подобные явления сказываются и на самочувствии людей. Особое внимание они сегодня привлекают в свете возможной организации пилотируемой экспедиции на Марс, поскольку основная часть перелета будет осуществляться вне магнитосферы Земли и в пределах досягаемости солнечных высокоэнергичных частиц.

Очевидно, нужно разобраться в природе угрожающего фактора и научиться заблаговременно предсказывать корональные выбросы.

Наблюдения за Солнцем ведутся уже давно и пристально, с использованием как космических, так и наземных средств. Что же заставило NASA взяться за новый проект стоимостью 550 млн \$? Кстати, в этой сумме учтены разработка и изготовление КА, научный вклад европейских институтов, запуск, два года эксплуатации и три года обработки данных, а также стоимость задержек со стартом...

Как говорит научный руководитель проекта д-р Майкл Кайзер (Michael Kaiser), с практической точки зрения нам больше всего интересны те выбросы, которые задевают Землю, но их-то и труднее всего наблюдать. «Представьте себе, что кто-то пускает вам в лицо табачный дым – вы видите только расширяющееся кольцо, и определить скорость этого облака затруднительно. В то же время, находясь в стороне от его траектории, это сделать гораздо проще».

Разместив два аппарата на достаточном удалении от Земли и наблюдая выброс с трех точек, ученые смогут с высокой точностью определять скорость и траекторию движущегося облака частиц и предсказывать время его контакта с Землей.

Первый аппарат, получивший название Stereo-A (Ahead, т.е. впереди), будет, как несложно догадаться, идти по гелиоцентрической орбите, опережая Землю, а второй, Stereo-B (Behind – позади), – будет отставать от нее.

Научные инструменты

Оба спутника оборудованы идентичными наборами из 16 научных инструментов, объединенных в четыре комплекта.

① SECCHI (Sun Earth Connection Coronal and Heliospheric Investigation – корональные и гелиосферные исследования солнечно-земных связей). Научный руководитель – д-р Расселл Хоуард (Russell Howard) из Военно-морской исследовательской лаборатории (NRL). SECCHI предназначен для исследования эволюции корональных выбросов от момента их зарождения на поверхности Солнца (который должен фиксироваться с точностью до 1 минуты) до момента их возможного воздействия на Землю.

В состав комплекта входят:

- * камера крайнего УФ-диапазона EUVI (Extreme Ultraviolet Imager) для наблюдения верхних слоев хромосферы и глубинных областей короны;

- * коронографы COR1 и COR2, первый из которых ведет наблюдение в области от 1.4 до 3 солнечных радиусов, а второй – от 3 до 15;
- * гелиосферные камеры HI1 и HI2 (Heliospheric Imager), предназначенные для наблюдения в области от 15 до 215 солнечных радиусов.

Весь комплект имеет массу 82 кг и потребляет в среднем 64.5 Вт.

② SWAVES (Stereo/WAVES – волновой комплект Stereo). Научный руководитель эксперимента – д-р Жан-Луи Бугере (Jean-Louis Bougeret) из Обсерватории Пари-Мёдон (Франция), соруководитель – д-р Майкл Кайзер. Предназначен для отслюдения генерации и эволюции радиовозмущений, распространяющихся от Солнца по направлению к орбите Земли. В его состав входят:

- * высокочастотные приемники HFR для измерения интенсивности радиоизлучения в диапазоне частот от 125 кГц до 16 МГц, определения направления на источник и его углового размера;

- * низкочастотные приемники LFR для проведения высокочувствительных измерений радиоволн и потоков плазмы в диапазоне 10–40 кГц (характерном для электронной плазмы);

- * приемник фиксированной частоты FFR (50 МГц). Данные с этого инструмента должны дополнить результаты, получаемые в ходе наземных радиогелиографических измерений;

- * сэмплеры временной области TDS (Time Domain Sampler), осуществляющие широкополосные измерения формы радиоволны.

Антенная система SWAVES состоит из трех взаимно ортогональных 6-метровых монополярных антенн, направленных от Солнца, чтобы избежать блокирования полей зрения телескопов. Масса комплекта – 13.6 кг, среднее энергопотребление – 11 Вт.

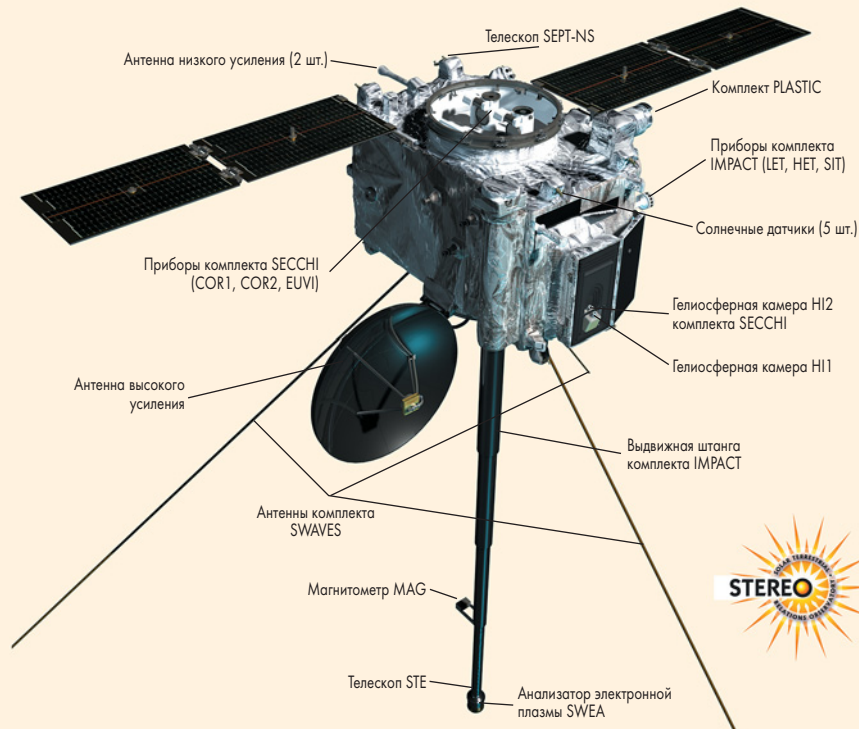
③ IMPACT (In-situ Measurements of Particles and CME Transients – измерения частиц и транзиентов корональных выбросов). Научный руководитель – д-р Дженет Лохман (Janet Luhmann) из Университета Калифорнии в Беркли. Прибор предназначен для наблюдения в режиме реального времени потоков высокоэнергичных электронов и ионов, а также измерения окосолнечных магнитных полей и состоит из семи инструментов:

- * анализатор электронной плазмы солнечного ветра SWEA (Solar Wind Plasma Electron Analyzer) для измерения потоков электронов в диапазоне энергии 0.2–1.0 кэВ;

- * телескоп электронов промежуточных энергий STE (Suprathermal Electron Telescope) для измерения потоков электронов 5–100 кэВ;

- * магнитометр MAG – упрощенный вариант магнитометра со станций Mars Global Surveyor и Lunar Prospector, предназначенный для измерения вектора магнитного поля в диапазоне до 512 нТл с точностью до 0.1 нТл;

- * солнечный электронно-протонный телескоп SEPT (Solar Electron Proton



Telescope), определяющий характеристики потока электронов в диапазоне 20–400 кэВ и протонов в диапазоне 20–7000 кэВ. Фактически состоит из двух телескопов – SEPT-E, ось которого лежит в плоскости эклиптики, и SEPT-NS с полярным расположением оси;

- * телескоп ионов промежуточных энергий SIT (Suprathermal Ion Telescope) – по существу ионный масс-спектрометр, измеряющий элементный состав ионов от гелия до железа в диапазоне энергий от 30 кэВ до 2 МэВ на нуклон;

- * телескоп низких энергий LET (Low Energy Telescope) – сборка из 14 детекторов для измерения потоков протонов и ионов гелия в диапазоне 1.5–13 МэВ/нуклон и более тяжелых ионов в диапазоне 2–30 МэВ/нуклон;

- * телескоп высоких энергий HET (High Energy Telescope), включающий в свой состав шесть детекторов на потоки протонов и ионов гелия до 100 МэВ/нуклон и электронов до 5 МэВ.

Первые три инструмента расположены на штанге длиной 4.5 м, выдвигаемой в анти-солнечном направлении. Остальные образуют сборку SEP (Solar Energetic Particles), смонтированную на корпусе аппарата рядом; отдельно установлен SEPT-NS с его специфическим полем зрения. Масса комплекта – 26 кг, среднее энергопотребление – 20.3 Вт.

④ PLASTIC (PLASma and SupraThermal Ion Composition – плазма и состав промежуточных ионов, диапазон 0.2–100 кэВ). Научный руководитель – д-р Антуанетт Галвин (Antoinette Galvin) из Университета Нью-Хэмпшира. Комплект предназначен для изучения процессов при взаимодействии короны и солнечного ветра с одной стороны и солнечного ветра с гелиосферой с другой. По сути это один прибор с тремя датчиками:

- * протонный канал сектора солнечного ветра SWS (Solar Wind Sector) измеряет с разрешением около 60 секунд элементный состав, распределение по зарядам, скорость и кинетическую температуру протонов и α -частиц;

- * основной канал SWS измеряет с 5-минутным интервалом элементный состав, кинетическую температуру и скорость тяжелых ионов (C, O, Mg, Si и Fe);

- * широкоугольная часть WAP (Wide-Angle Partition) измеряет функцию распределения промежуточных ионов от водорода до железа.

Масса комплекта – 11 кг, среднее энергопотребление – 12 Вт.

Конструкция КА

Сухая масса каждого КА Stereo составляет 547 кг, стартовая – около 620 кг. В стартовой конфигурации аппараты имеют габариты 1.14x1.22x2.03 м, размах панелей СБ после раскрытия достигает 6.47 м. Основным элементом силового набора КА является центральная труба диаметром 92.5 см, к которой радиальными подкосами крепятся внешние панели.

С двух двухсекционных СБ снимается 637 Вт в начале полета и 596 Вт в конце расчетного срока (у аппарата В, находящегося дальше от Солнца). Энергия хранится в никель-водородных аккумуляторных батареях. Среднее энергопотребление аппаратуры КА – 475 Вт.

Аппарат имеет трехосную систему ориентации. В качестве измерительных устройств используются звездный датчик, пять солнечных датчиков и дублированные инерциальные блоки, а для точного наведения на Солнце – гирирующий телескоп комплекса SECCHI. Для управления движением вокруг центра масс служат четыре гириды, смонтированные в тетраэдрической конфигурации. Точность поддержания ориентации на длительном интервале лучше 7".

Спутники оснащены двигательной установкой Редмондского ракетного центра компании Aerojet. Она включает в себя 12 однокомпонентных гидразиновых двигателей тягой по 4.4 Н (1 фунт) каждый, смонтированных на углах КА группами по два и четыре.

Командная радиопередача обеспечивает передачу информации на Землю со скоростью от 720 кбит/с в начале миссии и

360 кбит/с в конце. Наведение на Землю антенны HGA диаметром 1.2 м осуществляется вращением самого аппарата вокруг оси X, направленной на Солнце, и последующим поворотом самой антенны вокруг оси Y. В передатчике X-диапазона используется достаточно мощный 60-ваттный усилитель на лампе бегущей волны. Хранение данных осуществляется бортовым запоминающим устройством емкостью 1 Гбайт.

Для поддержания теплового режима используются нагреватели, специальные краски и покрытия. Поверхность КА, обращенная к Солнцу, покрыта тефлоновой изоляцией с нанесенным слоем серебра и оксида индия-олова. На теневой и боковых поверхностях применено черное каптоновое покрытие.

Как практически не бывает абсолютно одинаковых близнецов, так и два «почти идентичных» Stereo все-таки немного отличаются расположением инструментов: нужно обеспечить требуемое поле зрения и в то же время – возможность постоянной ориентации антенны HGA в сторону Земли. Кроме того, аппарат В на несколько килограммов тяжелее: при запуске он расположен «вниз» и должен выдерживать вес находящегося выше аппарата А.

Миллион терзаний... предстартовых

Запуск Stereo планировался на 11 февраля 2006 г., однако из-за неготовности КА последовательно сдвигался на 11 апреля, 26 мая и 22 июля.

Два КА были доставлены в Центр Годдарда 9 ноября 2005 г. и в течение полугода проходили электрические, тепловые, вибрационные и акустические испытания. 3 мая они прибыли во Флориду для предстартовой подготовки в МИКе компании Astrotech. В план входили тесты развертывания солнечных батарей и антенн, установка летных аккумуляторов, проверка каналов связи со станциями DSN, общий тест систем КА и инструментов, заправка КА, сборка в стартовом положении и балансировка и стыковка с третьей ступенью.

Тем временем на площадке SLC-17B началась сборка ракеты-носителя. 2 июня была установлена первая ступень, 5 июня – первые три ускорителя из девяти. Далее работы были приостановлены из-за подготовки военного пуска с соседней площадки 17A, а потом их задержала поломка монтажного крана на площадке 17B. Старт был перенесен на 30 июля (как сообщило NASA, «на более оптимальное время»), а затем и на 1 августа. Уже в июле на ракету навесили вторую и третью тройку ускорителей. 13 июля была смонтирована вторая ступень РН и техники приступили к проверке электросистем ракеты.

А в это время при заправке спутников гидразином один из клапанов на Stereo-A дал течь. Заправку удалось завершить, но до выявления причин было решено не проводить наддува баков. Старт отложили до 20 августа.

Через неделю аварийная комиссия дала «добро» на наддув, и 24 июля он был проведен. Но тут появилась еще одна проблема: на заводе «Боинга» в г. Декатур была обнаружена течь в баке окислителя 2-й ступени для ракеты, изготовленной для запуска пятерки спутников THEMIS. На ракете для

Stereo стоял полностью идентичный бак (кстати, изготовленный в Турине на заводе Alcatel Alenia Space). Чтобы его проверить, нужно было снять 2-ю ступень. Пуск опять перенесли – на 31 августа. Надо ли говорить, что никаких протечек обнаружено не было? Правда, пришлось заменить запорочно-дренажный клапан на 1-й ступени.

Казалось, подготовка близится к финишу. 16 августа аппараты были состыкованы с 3-й ступенью... а вот на старт их так и не повезли, потому что с «Боинга» снова пришла плохая весть. Разрезанный для проверки бак от THEMIS оказался недопустимо тонким, и это указывало на нарушение технологического процесса и возможную слабость других баков.

Интересно было бы оказаться в этот момент на стартовой площадке и послушать, как персонал американского космодрома выражал свои эмоции по этому поводу. Тот «непереводимый фольклор», который раздался бы в похожей ситуации в Плесецке или на Байконуре, предугадать несложно...

Старт был сначала отложен на 18 сентября, а затем и на 18 октября. Потребовалось еще раз демонтировать 2-ю ступень и обследовать ее изнутри, а потом еще повторять электрические испытания, так как во время тропического шторма Эрнесто в 500 м от стартового комплекса ударила молния.

Лишь 29 сентября несчастную 2-ю ступень в третий раз смонтировали на ее законное место. 11 октября третью ступень и спутники доставили на старт и 13-го также смонтировали на носителе. В понедельник 16 октября были завершены все программные электрические и механические проверки ракеты и спутников, а 19 октября над обоими аппаратами сомкнулись створки головного обтекателя.

Запуск состоялся с 14-минутной задержкой из-за неблагоприятного ветра: в случае аварии облако токсичных компонентов понесло бы в сторону Порт-Канаверала. Стартовое окно 25 октября продолжалось с 08:37:57 до 20:52:57 EDT, и ракета ушла в полет всего за несколько десятков секунд до закрытия окна. Успели!

А что дальше?

Первые две недели полета отведены на подключение и тщательную проверку работы всех систем научной аппаратуры. 28 октября питание было подано на аппаратуру PLASTIC. 30 октября состоялась тестирование подсистем телескопа SECCHI, был включен телескоп SWAVES, часть инструментов IMPACT. 1 ноября на обеих обсерваториях были выдвинуты фермы с датчиками и состоялось испытание привода антенны HGA во всем диапазоне углов поворота.

28 октября были выполнены тестовые включения двигателей. 30 октября, за сутки до первого апогея, на обоих КА была проведена коррекция с выдачей импульса 12.5 м/с, которая гарантировала достаточную высоту полета в первом перигее. 2 ноября было сделано кратковременное

тестовое включение группы С двигателей – остальные уже были испытаны.

На протяжении трех месяцев аппараты будут двигаться по довольно близким вытянутым орбитам, апогеи которых лежат за орбитой Луны. 15 декабря, на 5-м витке, они сблизятся с Луной, причем аппарат А пройдет на расстоянии 5935 км от нее, а В – 10743 км. В результате Stereo-A покинет окрестности Земли и уйдет вперед и ближе к Солнцу, а Stereo-B опишет размашистую кривую и 21 января встретится с Луной второй раз. Он пройдет на высоте 16025 км над поверхностью Луны и удалится от Земли в направлении от Солнца и назад.

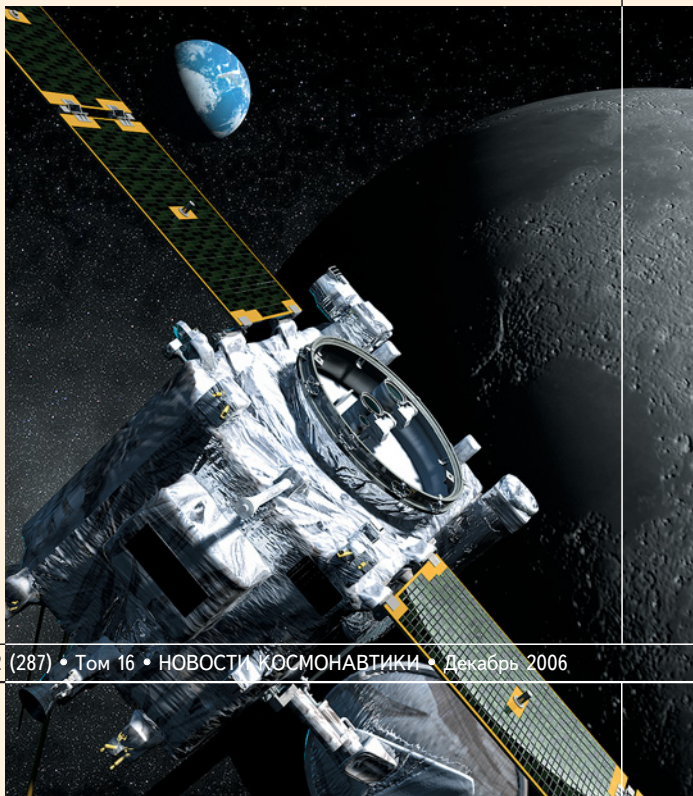
Рабочая орбита Stereo-B будет лежать вне пределов земной орбиты (период обращения 388 суток), а орбита Stereo-A – внутри (346 суток). Благодаря этому оба аппарата будут удаляться от Земли со средней скоростью около 22° в год. За два года они разойдутся на 90°, а примерно через 8 лет после запуска «встретятся» в противоположной от Земли точке орбиты.

До конца января 2007 г. будет происходить проверка работы систем КА и калибровка научной аппаратуры. Если не произойдет никаких неожиданностей, специалисты надеются приступить к сбору научной информации даже раньше.

В ходе полета специалисты APL отвечают за управление КА и использование научной аппаратуры. На NASA возложено слежение за аппаратами, определение параметров орбиты и осуществление радиосвязи. Планирование научной программы, обработка и распределение данных – функции научного центра в составе GSFC и центра данных в APL.

Полет Stereo происходит в период минимума солнечной активности, но даже в это время корональные выбросы происходят в среднем раз в два дня. За два года Stereo смогут пронаблюдать порядка 60 выбросов, из которых 24 испытают «на себе». До очередного максимума, который ожидается в 2010–2012 гг., они вряд ли доживут. А тогда система оперативного оповещения о солнечных бурях была бы очень полезной...

По материалам NASA, KSC, GSFC, UCB



Тяжелый спутник связи SinoSat 2

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

29 октября в 00:20:52 по пекинскому времени (28 октября в 16:20:52 UTC) в Центре космических запусков Сичан был произведен пуск РН «Чанчжэн-3В» (Changzheng 3B, CZ-3B, «Великий поход») с китайским спутником непосредственного телевидения «Синьно-2» (Xinnuo 2, SinoSat 2), изготовленным на базе новой спутниковой платформы DFH-4.

Через 25 мин 02 сек после запуска аппарат был успешно выведен на переходную к геостационарной орбите с параметрами*:

- наклонение орбиты – 28°;
- минимальная высота – 207 км;
- максимальная высота – 35932 км;
- период обращения – 634,0 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **29516** и международное обозначение **2006-048A**.

Выполнив не менее трех маневров, к 5 ноября «Синьно-2» вышел на орбиту в район расчетной точки стояния 92,2° в.д., однако не был стабилизирован в ней и медленно дрейфует на восток.

По информации, переданной агентством Reuters со ссылкой на источники в Гонконге, раскрытие панелей солнечных батарей 7 ноября прошло нештатно, и в результате была

затруднена передача команд на спутник. Китайские специалисты предпринимают попытки восстановить работу КА.

Предполагалось, что после примерно полутора месяцев испытаний на орбите спутник будет передан заказчику.

Первый DFH-4

Спутник «Синьно-2» предназначен для непосредственного радио- и телевизионного вещания на территорию Китая, включая специальные административные районы Сянган (Гонконг) и Макао и остров Тайвань, а также предоставления услуг «кино по заказу», дистанционного обучения, спутникового интернета и построения широкополосных мультимедийных систем.

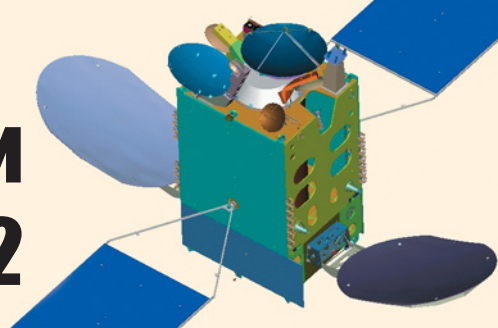
Заказчиком «Синьно-2» (SinoSat 2) является компания Sino Satellite Communications Co. Ltd. Это первый аппарат на платформе DFH-4, созданной в Китайской исследовательской академии космических технологий CAST.

В ноябре 2007 г. в точку 92,2° предполагается вывести еще один спутник** непосредственного телевидения ChinaSat 9, изготавливаемый компанией Alcatel Space на платформе Spacebus 4000C1 по заказу компании China Satellite Communication Corp. и эквивалентный первому по составу и частотным диапазонам полезной нагрузки, но несколько более мощный. Оператором обоих КА будет совместное предприятие, образованное SinoSat и ChinaSat.

Первоначально предполагалось создать первую систему непосредственного телевидения (НТВ) КНР со спутником на платформе DFH-3, имеющим массу 2300 кг и мощность 2400 Вт, который мог нести восемь транспондеров Ku-диапазона при сроке активного существования (САС) 10 лет. В период с марта 2000 по начало 2001 г. был выполнен аванпроект такой системы, и запуск намечался на 2003 г. Однако возможности системы оказались недостаточными, и было принято решение делать спутник НТВ на новой мощной платформе DFH-4.

9 января 2002 г. CAST и SinoSat подписали соглашение о намерениях, а 20 мая – контракт на разработку и изготовление спутника «Синьно-2». В 2002–2003 гг. были изготовлены и протестированы опытные изделия для тепловых, статических и электрических испытаний. В марте 2004 г. электрический макет был отправлен в Сичан для проверки совместимости с носителем. Статический макет в 2005 г. использовался для испытаний ОДУ.

Изготовление летного аппарата началось в конце 2003 г. Запустить SinoSat 2



Разработка КА SinoSat 2 обошлась примерно в 2 млрд юаней (около 260 млн \$), из которых 110 млн юаней ушло на предварительные, а 1216 млн юаней – на основные работы по платформе DFH-4. Запуск и первый год работы спутника были застрахованы на 120 млн \$ в подразделении Property and Casualty Co. Ltd. Народной страховой компании Китая.

планировалось в начале 2005 г., однако произошла вынужденная задержка с перепроектированием модуля ПН. Дело в том, что в ноябре 2004 г. по рекомендации Государственной администрации радио, кино и телевидения (ГАРКТ) КНР был изменен частотный план спутника SinoSat 2 с переходом от линейной поляризации в двух взаимно перпендикулярных направлениях к круговой.

В октябре 2005 г. завершились системные испытания КА, в декабре – вибрационные и акустические и в апреле 2006 г. – термовакуумные. Испытания полезной нагрузки были выполнены в августе 2006 г., а 4 сентября спутник был отправлен на космодром.

Стартовая масса КА «Синьно-2» близка к 5100 кг***, сухая масса – 2090 кг, масса полезной нагрузки – 430 кг. Заявленная мощность системы энергоснабжения на конец САС – 7,6 кВт. Расчетный срок жизни аппарата не менее 15 лет, включая 12 лет использования по целевому назначению.

Модуль полезной нагрузки аппарата, по видимому, изготовила компания Alcatel Space, хотя ни китайская, ни французская сторона не заявили об этом.

Еще 27 сентября 2002 г. Alcatel Space и CAST подписали контракт на модуль ПН для первого спутника на базе DFH-4. Стороны заявили, что аппарат предназначен для связи, радио- и телевидения, а его заказчиком будет гонконгская компания Asia Pacific Telecom (APT) Satellite Holdings Ltd. Стоимость контракта, по китайскому сообщению, составила 5,69 млн \$. Вероятно, этот первый французский модуль ПН предназначался для спутника, ныне известного как APStar 6B.

Модуль ПН для SinoSat 2 также могла изготовить компания Alcatel – тем более что «чисто алкателевский» ChinaSat 9 будет иметь идентичный состав ПН. Косвенным подтверждением этому являются сообщения китайских источников за 2005 г. о планах переноса в Китай производства европейских усилителей типа TWTA и SSPA для транспондеров Ku-диапазона. Антенны размером до 3,0x2,2 м, по-видимому, изготовил Сианьский институт космической радиотехники («504-й институт»).

При подписании контракта «Синьно-2» был заявлен как аппарат с 24 транспондера-

Спутник «Синьно-1» (SinoSat 1) был изготовлен компанией Aerospatiale и запущен 18 июля 1998 г. Аппарат работает в точке 110,5° в.д.



* Последняя ступень РН осталась на орбите наклонением 28,71° и высотой 207x35774 км.

** В период заключения контрактов назывались другие рабочие точки КА SinoSat 2 и ChinaSat 9 (НК №11, 2006).

*** Российские спутники серии «Экспресс АМ» превосходят «Синьно-2» по массе на рабочей орбите и количеству транспондеров, но примерно в 1,5 раза уступают по мощности СЭП.

DFH-4

Спутниковая платформа DFH-4 создавалась в CAST под руководством Чжоу Чжиэна (Zhou Zhicheng) путем дальнейшего развития платформы DFH-3. Задачей разработчиков было создать китайский эквивалент западных платформ A2100AX (Lockheed Martin), HS-601HP (Boeing Satellite Systems), FS1300 (Space Systems/Loral) и Spacebus 4000 (Alcatel Space).

Заявленные характеристики DFH-4 были следующие: стартовая масса КА до 5200 кг, включая ПН массой 600–800 кг (до 50 транспондеров); САС – 15 лет; трехосная стабилизация с точностью удержания $\pm 0.05^\circ$ в направлении запад-восток и север-юг; точность наведения антенн 0.1° ; мощность системы электропитания до 10.5 кВт в конце САС, в т.ч. 8.0 кВт для полезной нагрузки.

Корпус выполнен в виде параллелепипеда габаритными размерами 2360×2100×3600 мм; его основой является центральный силовой цилиндр высотой 3700 мм и массой 88 кг. Аппарат может быть запущен под обтекателем диаметром 3.65 м.

Электропитание обеспечивают две ориентированные панели солнечных батарей размахом до 33.0 м и максимальной общей площадью 62.3 м² (четыре секции площадью 3300×2360 мм² в каждой) с фотоэлементами на арсениде галлия и германии. Заряд хранится в никель-водородных аккумуляторных батареях емкостью 80 А·час. КА питается от регулируемой шины с напряжением 100.3 В.

Подсистема ориентации и стабилизации включает бортовой компьютер, датчики (Солн-

ца, Земли и блок гироскопов) и исполнительные элементы (три маховика).

Объединенная ДУ включает маршевый двигатель тягой 490 Н на монометилгидразине и четырехокси азота и две группы по 7 двигателей тягой 10 Н. Компоненты топлива хранятся в двух баках емкостью по 1407 л. Суммарная масса компонентов топлива и гелия для надува составляет 3130 кг при стартовой массе 5150 кг.

Китайские источники подчеркивают, что платформа DFH-4 и спутник SinoSat 2 разработаны без посторонней помощи. В действительности платформа содержит значительное количество компонентов и подсистем иностранного производства. Известно, например, что в начале 2002 г. CAST через компанию BESTEC (Beijing Siangyu Space Technology Corporation) заказала бельгийской фирме Alcatel ETCA блоки регулирования подсистемы электропитания PCU-4000 для двух первых КА на базе DFH-4 на сумму 3.7 млн евро. В подсистеме управления и обработки данных, вероятно, используется бортовой компьютер TSC695F компании Atmel Corp.

О начале разработки DFH-4 было объявлено в июле 1998 г., хотя НИОКР начались еще в 1996 г. Предварительная стадия работ закончилась в январе 2001 г.; проект прошел государственную защиту в Комитете оборонной науки, техники и оборонной промышленности КНР и в октябре 2001 г. был одобрен Государственным Советом КНР. С января 2002 г. начался этап детального проектирования и производства.

дет пересмотрен, однако определенные ограничения для городских жителей сохраняются.

Компания SinoSat планирует запустить в ближайшие годы еще четыре спутника связи и непосредственного телевидения. Ближайший из них – SinoSat 3 должен быть запущен в мае 2007 г. носителем CZ-3A для работы в точке 125° в.д. Аппарат изготавливается на базе платформы DFH-3 и будет нести 10 транспондеров диапазона С.

«Дунфанхуны» для себя и на экспорт

К настоящему времени заключены коммерческие контракты на шесть спутников типа DFH-4, и еще несколько КА будет поставлено по госзаказу. Для запусков с космодрома Сицан будут использованы носители CZ-3В.

15 ноября 2004 г. экспортная компания «Великая стена» (CGWIC) и APT Satellite Co. Ltd. объявили в Пекине контракт на поставку под ключ спутника APStar 6В. Аппарат будет запущен в 2007 г. и оснащен полезной нагрузкой производства Alcatel из 28 транспондеров С-диапазона и 16 транспондеров Ku-диапазона.

Месяц спустя, 15 декабря, CGWIC подписала контракт с Национальным агентством космических исследований и разработок Нигерии на поставку спутника NigComSat-1. Аппарат массой 5150 кг должен работать в точке 42.5° в.д. В составе ПН будет в общей сложности 28 активных транспондеров четырех диапазонов: С – 4, Ku – 14, Ka – 8, L – 2. Запуск планируется на март 2007 г.

Еще один контракт на DFH-4 «Великая стена» подписала 1 ноября 2005 г. в г. Каракас с Министерством науки и технологии Венесуэлы. Аппарат VeneSat 1 для спутниковой системы Simon Bolivar будет запущен в 2008 г. и выведен в точку стояния 78° з.д., зарегистрированную за Уругваем и используемую на основе двустороннего соглашения. Он будет оснащен 12 транспондерами С-диапазона и 14 Ku-диапазона.

31 октября 2006 г. на Чжухайском авиасалоне CAST и компания ChinaSat подписали контракт на поставку спутника ChinaSat 5A и ракеты для его запуска. Этот аппарат на базе DFH-4 должен стартовать в 2009 г. В тот же день было объявлено о заказе спутника «Синьно-1» на базе DFH-4 для замены существующего одноименного КА. Спутник, оснащенный по крайней мере 20 транспондерами С-диапазона, должен быть запущен в 2008 г. в точку 125° в.д.

По материалам Синьхуа, ChinaDaily, CASC, CAST, CGWIC, SinoSat, ChinaSat, Alcatel, APStar



▲ SinoSat 2 на заключительных испытаниях

ми Ku-диапазона по 36 МГц. Реальный спутник отличается заменой шести «узких» транспондеров на четыре «широких» и точкой стояния – 92.2° вместо 134° в.д.

Модуль ПН спутника «Синьно-2» включает 22 транспондера диапазона Ku: четыре с полосой частот 54 МГц и 18 с полосой 36 МГц. Усилители на лампах бегущей волны имеют мощность 150 Вт (у ChinaSat 9 будут по 191 Вт). Через каждый транспондер можно передавать от 6 до 10 цифровых телеканалов, а через спутник в целом – от 150 до 200. Для уверенного приема будет нужна антенна диаметром от 0.45 до 0.6 м. Показатель доступности спутника – не хуже 99.9%.

Пять бортовых антенн (три приемные и две передающие) покрывают материковый Китай, Гонконг, Макао и Тайвань. Антенны оптимизированы с учетом плотности населения страны и поглощения сигнала в районах с тропическим дождевым климатом. Максимальный уровень эквивалентной изотропно излучаемой мощности (55–57.5 дБ·Вт) обеспечивается на юго-восточном побережье КНР, минимальный (не менее 48 дБ·Вт) – в западных районах страны.

Существенной (по утверждениям китайских специалистов – главной) чертой спутника является бортовая система противодействия глушению, которая «может обеспечивать требования по надежности передачи и эффективно блокировать нелегальный сигнал из-за рубежа». Основана она на использовании приемных лучей, не захватывающих территорию Тайваня (двух узконаправленных и одного регионального), и привязке к ним конкретных транспондеров.

«Синьно-2» – первый китайский спутник, оснащенный такой системой. Поводом для таких мер безопасности стало «нелегальное

вмешательство» преследуемой правительством секты «Фалуьнгун» в работу КА SinoSat 1, впервые имевшее место 23 июня 2002 г. Позднее было объявлено, что нелегальные телевизионные сигналы поступали на спутник из окрестностей г. Тайбэй на Тайване и в период с 8 по 21 сентября 2002 г. Последующие «катаки» на SinoSat 1 отмечались в 2003 г.

Пользователи

Формированием программ для распространения через SinoSat 2 и ChinaSat 9 будет заниматься предприятие, создаваемое ГАРКТ, Центральным телевидением КНР и компанией – оператором обоих спутников.

Потенциальный рынок услуг непосредственного телевидения в КНР очень велик. В стране насчитывается около 400 млн телевизоров и, по некоторым оценкам, до 100 млн человек могли бы подключиться к спутниковому TV в течение пяти лет.

Препятствием к этому, однако, служит действующий указ Государственного Совета №129 (октябрь 1993 г.), запрещающий установку спутниковых «тарелок» без надлежащего разрешения. Нарушителям этого указа «светит» штраф от 5000 до 50000 юаней (650–6500 долларов) и конфискация незаконно установленного оборудования.

«Проект спутника непосредственного телевидения также был утвержден Государственным Советом, и это означает, что государство поддерживает и поощряет развитие индустрии спутниковых услуг, – заявил накануне запуска в интервью газете China Daily сопresident SinoSat Чэн Гуанжэнь (Cheng Guangren). – Я надеюсь, что указ №129 будет скорректирован».

Представитель ГАРКТ Хуан Цифань (Huang Qifan) подтвердил, что документ бу-

30 октября в 23:48:59.11 UTC с плавучей стартовой платформы Odyssey из стандартной позиции в акватории Тихого океана (на экваторе в точке 154°з.д.) компанией Sea Launch осуществлен пуск ракеты-носителя «Зенит-3SL» (№22SL) с радиовещательным спутником XM-4 американской компании XM Satellite Radio. Пуск состоялся в самом начале стартового окна продолжительностью 58 минут (23:49–00:47 UTC).

Первоначально пуск был запланирован на 27 октября, однако за минуту до назначенного времени старта предстартовые операции были прекращены. Космический аппарат и ракета-носитель были в исправном состоянии, а замечания возникли к системе заправки РН. После устранения причин возникшей нештатной ситуации было принято решение о продолжении подготовки к запуску и осуществлении его 30 октября.

Первая ступень носителя отработала без замечаний. Через 8 мин 41 сек включился разгонный блок ДМ-SL №24Л, созданный в РКК «Энергия». Программой полета предусматривалось двукратное включение маршевого двигателя РБ: на 9-й и 45-й минутах полета.

Через 60 мин 59 сек после старта космический аппарат отделился от разгонного блока над восточным побережьем Африки и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение орбиты – 0.00° (0.0±0.20°);
- минимальная высота – 1239.0 км (1239±10 км);
- максимальная высота – 36059.1 км (36057±80 км);
- период обращения – 656.7 мин.

Первый сигнал со спутника был получен наземной станцией в Хартебеестхуке (Hartebeesthoek), неподалеку от города Претория (Южная Африка). Все системы КА функционировали без замечаний.

В каталоге Космического командования США спутнику были присвоены номер **29520** и международное обозначение **2006-049A**.

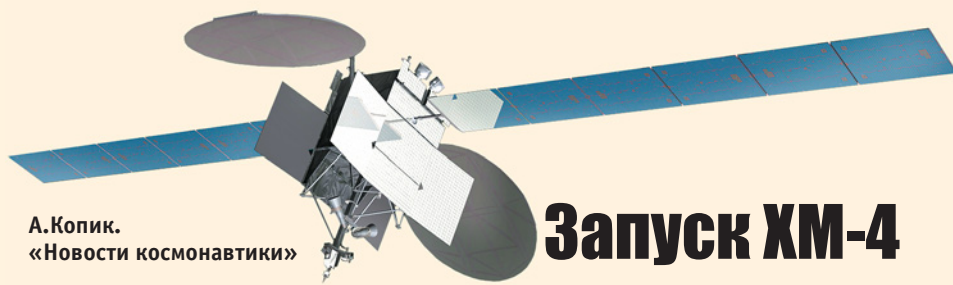
Данный пуск для космодрома морского базирования Sea Launch стал 23-м начиная с 1999 г., а также 9-м подряд успешным стартом и уже пятым по счету в этом году.

К 13 ноября спутник с помощью собственной ДУ довел орбиту до геостационарной и встал в точку 110°з.д., где он должен пройти орбитальные проверки перед сдачей в эксплуатацию заказчику.

XM-4 присоединится к трем аппаратам спутниковой радиовещательной группировки корпорации XM Satellite Radio. Помимо официального наименования, аппарату дали имя Blues («Блюз»). Компания всем своим КА присваивает названия в честь музыкальных стилей. Так, XM-1 по-



▲ Вот такой дамский плеер не только принимает и записывает XM Radio, но и позволяет проигрывать mp3-файлы, качать музыку из файлообменных сетей и слушать обычное FM-вещание. Масса – 128 г, объем памяти – 1 Гб, а цена – всего 249.99 \$



А.Копик.
«Новости космонавтики»

Запуск XM-4

В небе зазвучит «Блюз»

лучил имя Rock («Рок»), XM-2 – Roll («Ролл»), а XM-3 – Rhythm («Ритм»). Новому КА предстоит функционировать в точке стояния над 115°з.д. в паре со спутником XM-1.

XM Satellite Radio является первой компанией спутникового радиовещания. Число ее подписчиков к настоящему времени достигло примерно 7.2 млн человек (рост за год 43%). Через свою спутниковую группировку она вещает на территорию Северной Америки и Канады на спутниковые комнатные, портативные и автомобильные радиоприемники.

Круглосуточное вещание более чем 170 цифровых радиоканалов различной тематики осуществляется из студий в Вашингтоне, Нью-Йорке, Хантсвиле, а также из Торонто и Монреаля в Канаде. Помимо классических музыкальных, развлекательных, новостных и спортивных каналов, компания передает информацию о состоянии дорожного трафика и данные о погоде.

Кроме розничной реализации радиоприемников, компания практикует установку приемных устройств прямо в сходящие с конвейера автомобили. Об этом она договорилась с автопроизводителями, включая такие гиганты, как General Motors и American Honda Motor.

Стратегическими инвесторами компании XM Satellite Radio являются корпорации General Motors Corp., American Honda Motor Corp., DirecTV, а также инвестиционные компании Eastbourne Capital, Hearst Corporation и Baystar Capital. Стоимость компании на октябрь этого года оценивалась более чем в 3.5 млрд \$.

Аппарат XM-4, так же как и предыдущие три, изготовлен компанией Boeing Satellite Systems на базе спутниковой платформы BSS-702.

Новый спутник является одним из самых энерговооруженных: мощность системы энергоснабжения аппарата в начале срока активного существования составляет 18 кВт. Электричество вырабатывают две панели солнечной батареи с дупереходными арсенид-галлиевыми элементами.

Спутники XM-4 и XM-3 являются модернизированной версией аппаратов XM-1 и -2. После выведения на орбиту первой пары компания-изготовитель обнаружила дефект в конструкции спутников, в дальнейшем повлекший за собой падение мощности систе-

мы электропитания. На второй паре спутников эта ошибка была устранена; кроме того, увеличена длина панелей солнечных батарей – к каждой из них добавили по дополнительной секции.

Для орбитальных маневров на борту спутника установлена работающая на ксеноне ионная двигательная установка, которая для надежности дублируется обычной двухкомпонентной ДУ.

Телекоммуникационное оборудование для аппарата изготовила французская компания Alcatel Alenia Space. Передача сигнала осуществляется в S-диапазоне (2332.5–2345.0 МГц).

Стартовая масса XM-4 составила 5193 кг. Расчетный срок активного существования спутника – 15 лет.

Что касается планов дальнейшего развития группировки, то компания XM Satellite Radio в прошлом году подписала с корпорацией Space Systems/Loral контракт на изготовление пятого спутника – XM-5 на базе платформы LS-1300S. Аппарат должен быть поставлен заказчику в 2007 г. Пока его отправят «на скамейку запасных» – до того момента, когда потребуется заменить какой-то из ныне работающих на орбите четырех спутников XM. Новый аппарат будет отличаться еще более высокой мощностью – 18 кВт в конце срока активного существования. Кроме того, на него установят две крупногабаритные разворачиваемые антенны. Расчетный САС этого аппарата также составит 15 лет.

Подготовлено по информации компаний Sea Launch, Boeing, РКК «Энергия», XM Satellite Radio, Sirius Satellite Radio и Space Systems/Loral

Спутники компании XM Satellite Radio

Спутник	Дата старта	Платформа	Изготовитель	Точка стояния
XM-1 (Rock)	08.05.2001	BSS-702	Boeing Satellite Systems	115°з.д.
XM-2 (Roll)	18.03.2001	BSS-702	Boeing Satellite Systems	85°з.д.
XM-3 (Rhythm)	01.03.2005	BSS-702	Boeing Satellite Systems	85°з.д.
XM-4 (Blues)	30.10.2006	BSS-702	Boeing Satellite Systems	115°з.д.
XM-5*	–	LS-1300S	Space Systems/Loral	–

* Находится на стадии изготовления.

Конкурент XM Satellite Radio – корпорация Sirius Satellite Radio также активно развивается на рынке и наращивает абонентскую базу впечатляющими темпами. Общее количество ее подписчиков в октябре достигло 5.2 млн человек, увеличившись за год на 135%.



Е.Изотов, И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

1–8 октября. Медицина и здоровье – прежде всего

Месяц начался с воскресенья – дня отдыха экипажа. На вахту заступила команда МКС-14.

В сентябре на борту станции было необычно многолюдно: едва успел уйти «Атлантис», как ему на смену прибыл «Союз». Теперь гостей ждут в декабре: «Дискавери» продолжит сборку станции, которая возобновилась в полете «Атлантиса».

1 октября станцию надули на 5 мм рт.ст. из средств подачи кислорода ТКГ «Прогресс М-57». Эта операция проводится несколько раз в неделю для поддержания парциального давления кислорода в атмосфере. Ремонт системы «Электрон», предназначенной для выработки кислорода, запланирован на ноябрь – когда «Прогресс» №358 доставит необходимое оборудование.

Томас Райтер закончил сессию медицинского эксперимента Renal Stone (риск образования почечных камней), и эстафету принял Майкл Лопес-Алегриса. В течение дня командир собирал пробы мочи, укладывал их на хранение и делал записи в особом журнале. В этом длительном исследовании из области медицинской профилактики, которое проводится под руководством специалистов Центра Джонсона (NASA), исследуется возможность снижения риска образования почечных камней в невесомости путем приема медикаментов, среди которых есть реальные (например, цитрат калия), а есть «обманки»-плацебо.

Командир приватно побеседовал с врачом во время психологической конференции. Такие сеансы проводятся раз в две недели для каждого члена экипажа дополнительно к медицинским обследованиям, а в течение первой недели полета – ежедневно.

Понедельник начался музыкальными аккордами, которые транслировал ЦУП-Х, приветствуя экипаж и приглашая его на утреннюю конференцию по планированию работ на текущий день.

Оба бортинженера были заняты плановой профилактикой средств вентиляции СМ и системы телефонно-телеграфной связи (проверка НЧ-тракта и исправности УКВ-приемников). Космонавты проинвентаризировали гарнитуры и блоки тангент, находящиеся на МКС, проверили их исправность и местонахождение (номер панели и пульт абонента, к которому они подключены). В стыковочном отсеке СО1 космонавты по плану проконтролировали состояние автоматов защиты сети и блоков предохранителей.

Во время загрузки ПМО бортовой сети OpsLAN компьютер ОСА американского канала передачи информации не функционировал.

До 13 октября у командира и бортинженера-1 укороченный рабочий день. У всех вновь прибывших членов основной экспедиции один час отводится на ознакомление со станцией и адаптацию к новым условиям проживания.

Во вторник с утра в медицинском эксперименте «Гематокрит» сделали анализ крови на гемоглобин; кроме того, состоялись при-

Хроника полета экипажа МКС-14

Экипаж МКС-14:
командир – Майкл Лопес-Алегриса
бортинженер-1 – Михаил Тюрин
бортинженер-2 – Томас Райтер

В составе станции на 01.10.2006:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-9»
«Прогресс М-57»

ватные медицинские конференции для всех членов экипажа.

Томас разгружал ТКГ «Прогресс М-57», заносил информацию о прибывшем оборудовании в базу данных системы инвентаризации IMS, и ремонтировал беговую дорожку TVIS. Михаил заменил комплект сменных элементов ассенизационно-санитарной установки. Майкл тестировал компьютер А31р медицинской стойки HRF1.

Во время двухчасовой тренировки экипаж прошел по маршруту экстренного покидания станции и ознакомился с необходимым оборудованием.

Вечером космонавты передали TV-приветствие участникам международного форума «Итоги и перспективы развития космической деятельности Республики Казахстан» по случаю 15-летия полета первого космонавта Казахстана.

Дежурная ориентация МКС до 10 октября – орбитальная ОСК (LVLH), после перестыковки «Союза» с модуля СМ на ФГБ планируется переход в ориентацию «барбекю». Управление пространственным положением комплекса осуществляется средствами российского (РС) и американского (АС) сегментов.

На РС еженедельно, без участия космонавтов, по командам из российского и немецкого центров управления проводятся сеансы эксперимента Rokviss (отработка функционирования шарнирных элементов легких роботизированных систем). В автоматическом режиме идет и еще один совместный эксперимент – GTS (отработка системы глобального времени, тестирование условий получения временного сигнала и сигнала данных на Земле специальными приемниками).

На АС в контуре управления находятся три мощных силовых гироскопа-гиридина СМГ 1, 2, 4. 29 сентября в 00:56 UTC гиридин СМГ3 был выведен из контура управления по причине повышенной вибрации во время разворота станции на двигатели. Включить его планируют 5 ноября.

3 октября ЦУП-Х успешно провел загрузку ПО версии Rev.5 на мультиплексор-демультиплексор внешних систем EXT-1. Убедив-

шись за сутки в его штатной работе, 4 октября операторы «перепрошили» и EXT-2. Данные компьютеры предназначены для управления такими устройствами станции, как мобильный транспортер и внешняя система терморегулирования. EXT-1 будет основным, а EXT-2 – запасным управляющим компьютером.

В среду командир МКС-14 Майкл Лопес-Алегриса, бортинженер-1 Михаил Тюрин и бортинженер-2 Томас Райтер уделили перед завтраком внимание первому сеансу биомедицинской оценки состояния организма МО-7 (измерение объема голени) и МО-8 (измерение массы тела), используя российские космические «весы».

Измерение объема голени выполняется специальным устройством ИЗОГ – тканевой манжетой, которая охватывает левую ногу в области голени, используя колено и нижнюю часть ноги до лодыжки как «реперные точки», давая понять (впрочем, довольно приближенно), насколько организм человека теряет мышечную ткань в невесомости. Этот же метод позволяет определить и эффективность контрмер.

Для взвешивания тела в условиях нулевой гравитации, где вещи не имеют веса, но сохраняют свою массу, применяются российские «весы» ИМ, которые измеряют инерцию предметов, возникающую при колебательном движении с помощью двух калиброванных пружин. Весы измеряют временной интервал каждого цикла колебаний неизвестной массы (в данном случае – члена экипажа), а компьютер сравнивает его с периодом колебания массы известной, вычисляя и отображая массу тела человека с необходимой точностью.

Затем был второй сеанс Renal Stone для Лопес-Алегриса. Взяв образцы для этого эксперимента, командир выполнил первый сеанс исследования Nutrition («Пища»), который также проводится под руководством специалистов Центра Джонсона. Протокол эксперимента требует, чтобы тест с забором проб крови проводился до и после еды.

Во время центрифугирования образца крови сработала по перегрузке защита в модуле контроля питания в LAB с выдачей ложной пожарной тревоги.

Стандартная клиническая оценка пищи предусматривает отбор проб крови и мочи у астронавтов США перед полетом и после него. Данные исследования, начатые американцами во время экспериментов на «Мире» и продолженные на МКС, обычно включают два предполетных и один послеполетный анализ потребления пищи, а также полетную оценку пищевого рациона с использованием опросника.

Эксперимент Nutrition дополняет эти наземные данные путем отбора проб во время полета и взятия дополнительного образца по его окончании. Дополнительно проводятся исследования костного метаболизма астронавта, витаминного, гормонального и оксидативного состояния организма. Члены экипажа в течение 30 дней полета заполняют специальный опросник по пище.

Результаты будут использоваться для того, чтобы лучше понять эффективность мер противодействия влиянию невесомости (физические упражнения и принятие фармакологических препаратов) на усвояемость пищи.

До настоящего времени не было возможности корректно и с высокой точностью проводить подобные исследования из-за несовершенства бортовой «медицинской лаборатории». Сейчас же образцы крови и мочи хранятся в замороженном состоянии в морозильнике MELFI и возвращаются на Землю после окончания экспедиции на МКС.

Томас Райтер потратил два часа на первый сеанс эксперимента SKIN (или «уход за кожей») по воздействию факторов космического полета на различные участки кожи человеческого организма в рамках программы долговременного полета ЕКА. Михаил Тюрин помогал, проводя документальную съемку.

Медицинское оборудование, используемое в эксперименте, включает прибор для определения потерь воды через эпидермис (один из наиболее важных биофизических параметров для оценки эффективности кожного барьера человека), аппаратуру для определения уровня насыщения поверхности кожи водой и визуальный сканер, который осуществляет прямые измерения «топографии» кожи (структура и влажность) со специальной видеокамерой с высоким разрешением, работающей в ультрафиолетовом диапазоне спектра.

▼ Какой вкусный крекер! И очень заманчивые консервы...



Томас также завершил пятый сеанс регулярного ежемесячного эксперимента ETD (Eye Tracking Device), в котором путем исследования координации глазо двигательной активности изучается работа вестибулярного механизма человека в невесомости. Тесты проводятся в стыковочном отсеке «Пирс». После калибровки аппаратура следит за горизонтальным движением глаз и координацией головы в плоскости Листинга и определяет ориентацию вазокулярной системы координат, используя пять меток на визуальной мишени на выходном люке модуля.

Райтер потратил 2 часа 45 мин на разгрузку корабля и подготовку к закрытию люков перед перестыковкой «Союза» с СМ на надирный порт ФГБ, которая намечена на 10 октября. В случае, если перестыковка не удастся и «Союз» придется спускать на Землю, «Прогресс» должен быть готов к автоматической расстыковке.

Михаил Тюрин много занимался системами жизнеобеспечения российского сегмента. Он запустил процесс циклической термовакuumной регенерации первого поглощательного патрона блока очистки от микропримесей БМП – он занимает 12 часов и проводится только в периоды бодрствования экипажа. (Второй патрон на следующий день регенерировал Томас Райтер.)

Тюрин по плану заменил в СМ один из двух блоков твердотопливного генератора кислорода (ТГК, SFOG) новым устройством с электрическим зажиганием и соединил его с электронным блоком управления БУ ТГК. Для проверки Михаил успешно «сжег» одну шашку, подняв давление на ~1.6 мм рт.ст.

ТГК являются резервным источником кислорода и применяются на МКС в период, когда электролизер «Электрон» не работает, а запасы сжатых газов (кислорода) на «Прогрессе» истощаются. При «сжигании» шашки при температуре 400°C твердый перхлорат калия превращается в хлорид калия и выделяется газообразный кислород. До сих пор включение ТГК осуществлялось с помощью механического ударника, который разбивал капсуль пирозажигающего устройства.

Наконец, Михаил попытался «прозвонить» цепи управления клапанами КЭ1/2/3 жидкостного блока БЖ №9 системы «Элек-

трон». По ходу выяснилось, что в блоке управления «Электрона» вылетел предохранитель, который придется привезти с очередным «Прогрессом» вместе с другими «подозреваемыми» – соленоидом клапана и блоком сопряжения сигналов и команд.

Майкл Лопес-Алегрía также поучаствовал в обслуживании СОЖ в модуле СМ: он заменил вкладыши в системе АСУ и проверил датчики воздушного ИП-1 в люках модулей РС.

Томас Райтер заменил РСМСА-карточку памяти эксперимента LAZIO (Low Altitude Zone Ionization Observatory), в котором исследуется излучение заряженных частиц на орбите. Накопленные данные архивируются на ноутбуке и сбрасываются в ЦУП-М через аппаратуру ОСА.

Итальянская аппаратура LAZIO, включающая спектрометр AST, магнитометр EGGLE, блок электроники MEB и др., была установлена во время посещения МКС европейским астронавтом Роберто Виттори.

5 октября с утра Лопес-Алегрía закончил сдачу анализов по Renal Stone и Nutrition и заполнил на компьютере MEC еженедельный опросник по пище. Райтер продолжил эксперимент SKIN: опробовал специальный крем для рук. Тюрин изучал свое орбитальное «хозяйство».

Бортинженер-2 перекачал урину из заполненных контейнеров ЕДВ-У (№755, 795, 761, 797) в опустевший водяной бак ББ1 установки «Родник» «Прогресса М-57». Каждый из двух сферических баков (ББ1 и ББ2) состоит из жесткой оболочки с гибкой мембраной (баллоном) из упругого фторопласта. Баллон используется для вытеснения воды из бака при помощи сжатого воздуха.

Командир и бортинженер-1 подготовили модуль ФГБ к перестыковке «Союза ТМА-9» и перенесли в него документацию, защитные и медицинские средства, которые могут потребоваться после стыковки.

Затем Михаил и Томас подготовили к расстыковке «Прогресс М-57»: смонтировали стыковочный механизм, расконсервировали корабль, сняли и осмотрели быстросъемные винтовые зажимы и провели видеосъемку стыка, которую Райтер сбросил в ЦУП-М. Два бортинженера закрыли переходные люки между СО1 и «Прогрессом» и проконтролировали их герметичность.

Командир провел еженедельную ревизию доступных емкостей для воды СВС (collapsible water container). По уточненным данным, на борту находится 31 контейнер, который в сумме содержит 1225 л воды четырех типов:

- ① техническая (для «Электрона», смыва в АСУ и гигиены экипажа ~999.1 л);
- ② питьевая (~151 л);
- ③ конденсат для переработки (46.5 л);
- ④ прочие жидкости (28.6 л).

Наддув станции кислородом на 2.8 мм рт.ст. был произведен из баков Шлюзового отсека Quest.

На российском сегменте была проведена оценка эффективности солнечных батарей СМ (с параллельной проверкой подвеса американских гиродиннов СМГ в режиме выбега). На развороты и поддержание ориентации осью Х перпендикулярно к плоскости полета ушло 48.1 кг топлива.

6 октября в связи с предстоящей перестыковкой был выполнен тест системы управления движением ТК «Союз ТМА-9» (тест СУД №2). В 17:45 UTC ориентацию станции передали двигателям РС. МКС была переведена в свободный дрейф, и в 17:55 на 14-м суточном витке состоялось одностороннее включение двигателя причаливания и ориентации (ДПО) на торможение. Затем была восстановлена штатная орбитальная ориентация осью X вдоль вектора скорости, и в 18:20 управление ориентацией вновь взяла на себя гиродина АС.

Во время теста Михаил Тюрин обеспечил наддув второй секции и второго топливного бака комбинированной двигательной установки (КДУ) «Союза ТМА-9», выполнил тест ручки управления движением и запуск ДПО. Двигатели маневрирования КДУ не включались.

Российский бортинженер перенес грузы из «Союза ТМА-9» с занесением информации в базу данных системы инвентаризации IMS. Состоялись переговоры со специалистом по инвентаризации и еженедельная конференция экипажа МКС с руководством ГОГУ российского ЦУПа.

Томас и Михаил провели первый сеанс съемки для образовательного эксперимента DVD4 Demo. Для четырех запланированных демонстраций использования робототехники в условиях невесомости предназначено следующее оборудование:

- 1 игрушечная модель ROBoT европейского манипулятора ERA;
- 2 рабочая станция оператора робототехнического оборудования RWS манипулятора SSRMS, расположена в модуле Destiny;
- 3 перчатки от космического скафандра, используемые при ВКД;
- 4 лэптоп на РС.

Демонстрации снимаются на камкордер Sony DCR PD-150P из состава бортовых средств РС, хотя сами съемки будут вести как на российском, так и на американском сегменте станции. Отснятый видеоматериал будет использоваться для подготовки DVD-урока, посвященного МКС, для европейской базовой школьной научно-технической программы, адресованной возрастной группе учащихся от 12 до 18 лет. Цифровой видеодиск будет распространен на 12 языках среди учителей средних школ в странах – участниках ЕКА.

Томас Райтер измерил содержание окиси азота в выдыхаемом воздухе в эксперименте NOA (7-й тест из 13 запланированных), заменил карту памяти в эксперименте ALTCRISS по долгосрочному мониторингу космических лучей, заполнил анкету по эксперименту CULT.

В дополнение к первой ежемесячной проверке тренированности командир выполнил специальные упражнения с использованием сравнительно нового оборудования для измерения поглощения кислорода OUM (Oxygen Uptake Measurement) с биомедицинской стойки HRF-2. Томас Райтер помогал, работая как оператор установки OUM.

Райтер очистил и продезинфицировал лабораторный морозильник MELFI. Пришлось довольно долго ждать, чтобы прибор хорошо прогрелся после выключения.



▲ Майкл убирает результаты эксперимента POEMS в морозильник MELFI

Командир проверил парциальное давление кислорода и углекислого газа в атмосфере с использованием американских датчиков состава атмосферы CSA-CP, CSA-O2 и CDMK, а также выполнил регламентное техобслуживание анализатора продуктов горения CSA-CP. Майкл подсоединил к стойке LAB1D6 переходник низкотемпературного контура LTL внутренней системы терморегулирования ITCS, готовясь к предстоящему включению американской установки очистки воздуха от углекислого газа CDRA (Carbon Dioxide Removal Assembly).

В течение двух часов Лопес-Алегррия инвентаризировал личные вещи экипажа.

7–8 октября экипаж отдыхал. Как обычно в уикэнд, кроме еженедельной уборки станции, нашли время для нескольких внеплановых работ, в т.ч. профилактики средств вентиляции ФГБ и завершения подготовки модуля к перестыковке «Союза ТМА-9». У обоих бортинженеров были плановые семейные и психологические конференции.

Парциальное давление кислорода в атмосфере поднимается за счет запасов американского сегмента. В системе электропитания РС в течение недели проводился очередной перевод аккумуляторных батарей в режим циклирования для восстановления их электрической эффективности.

9–15 октября. **«Перестыковочная» неделя**

В понедельник у экипажа выдалось полдня дополнительного времени на отдых. Прошла плановая тренировка по перестыковке корабля «Союз». В переговорах с инструкторами рассматривались детали и особенности циклограммы действий космонавтов во время перестыковки. Вопросов у экипажа не было – к работе готовы.

По регламенту почистили сетки вентиляторов в ФГБ и отредактировали базу данных системы инвентаризации IMS. Состоялись приватные медицинские конференции для всех космонавтов.

В эксперименте «Матрешка-Р» (исследование динамики радиационной обстановки на станции) Михаил Тюрин проконтролиро-

вал считывание информации с детекторов пультом MOSFET.

В начатом 4 октября эксперименте SKIN Томас ежедневно наносит специальный крем на кожу рук во время утреннего туалета. В завершение первой серии опытов планируются измерения различных параметров контрольных участков кожи. Предусмотрено шесть серий с недельными перерывами между ними, вплоть до последней недели перед возвращением астронавта ЕКА на Землю.

Станция вновь была наддута кислородом на 8.3 мм рт.ст. из запасов АС.

Вторник **10 октября** был посвящен подготовке и проведению перестыковки.

Как на тренажере! **Короткий полет на «Союзе ТМА-9»**

В.Лындин специально для «Новостей космонавтики»

В ночь с 10 на 11 октября была запланирована перестыковка «Союза ТМА-9» с агрегатного отсека СМ «Звезда» на надирный (нижний) стыковочный узел ФГБ «Заря».

Естественно, перед тем, как оставить станцию необитаемой, экипаж «на всякий пожарный» консервирует ее. В 15:22 ДМВ (12:22 UTC) космонавты доложили, что процедура закрытия люков на американском сегменте полностью закончена. В 18:14 ДМВ были закрыты люки между кораблем и станцией.

На «Союзе» командирские функции перешли к российскому космонавту, а на Майкла Лопес-Алегррия были возложены обязанности основного бортинженера корабля. Вторым бортинженером остался Томас Райтер.

В 18:32 ДМВ Тюрин сообщил, что экипаж находится в спускаемом аппарате (СА), а люк уже закрыт. Сброс давления в стыковочном узле показал, что отсеки корабля герметичны, люки надежно предохраняют космонавтов от космического вакуума. Теперь можно было открыть люк СА, вернуться в бытовой отсек и пообедать. (Хотя прием пищи после 19 часов со словом «обед» как-то не вяжется, но ужин запланирован уже после возвращения на станцию – в половине пятого утра.)

После обеда космонавты продолжили подготовку к перестыковке. Надели скафандры и снова ушли в СА, закрыв за собой люк.

– Михаил, как самочувствие, как настроение? – спрашивает ЦУП.

– Настроение хорошее, самочувствие тоже, – отвечает командир корабля. – Не всякий же раз перестыковки бывают!

Спокойным будничным голосом Тюрин докладывает, что 22:11:00 ДМВ выдана команда на расстыковку, и информирует ЦУП о состоянии сигнальных транспарантов, о ходе процесса расстыковки:

– «Крюки закрыты» не горит, «Электро-разъемы состыкованы» не горит... «Переходной люк закрыт» горит... Полторы минуты работы приводов крюков на открытие... Две минуты. «Механсоединение» погас... Ожидаем отход... Режим ССВП¹ выполнен. Есть физическое расхождение... Наблюдаем физическое расхождение. Есть срабатывание ДПО. «Крюки открыты» горит. Ориентация сохраняется хорошо.

Когда операции на орбите проводятся в зонах радиовидимости российских наземных пунктов, телеметрическая информация с корабля поступает в ЦУП в темпе реального времени, практически без задержек обрабатывается и представляется на экраны средств индивидуального и коллективного отображения. Сейчас связь была только через американский канал S-band. Поэтому приходилось ориентироваться на доклады экипажа и наблюдать за отходом корабля и его полетом с помощью телекамер, установленных на дистанционном манипуляторе станции.

После отделения корабля от станции космонавты внимательно осматривают освобожденный стыковочный узел. Эта процедура стала обязательной после того, как в ноябре 2001 г. грузовой корабль «Прогресс М-45» каким-то образом оставил здесь резиновое уплотнение от стыковочного шпангоута. Оно помешало завершить процесс стягивания со станцией следующего грузовика «Прогресс М1-7», и тогда именно Михаилу Тюрину и Владимиру Дежурову (они были членами экипажа третьей длительной экспедиции на МКС) пришлось внепланово выходить в открытый космос, чтобы удалить этот так называемый посторонний предмет. И вот сейчас Тюрин сообщает:

– Стыковочный узел смотрим. Он у нас виден пока не полностью. Но та часть по крайней мере, которая видна, – тут хорошо, все чисто... Так, в стыковочном узле посторонних предметов не наблюдаем.

Ну а дальше уже следуют динамические операции по перестыковке.

– Начинаем по крену разворачиваться потихонечку, – комментирует командир корабля. – Дальность метров 14 сейчас...

¹ ССВП – система стыковки и внутреннего перехода.

² ВИПШ – выдвигание в исходное положение штанги стыковочного механизма.

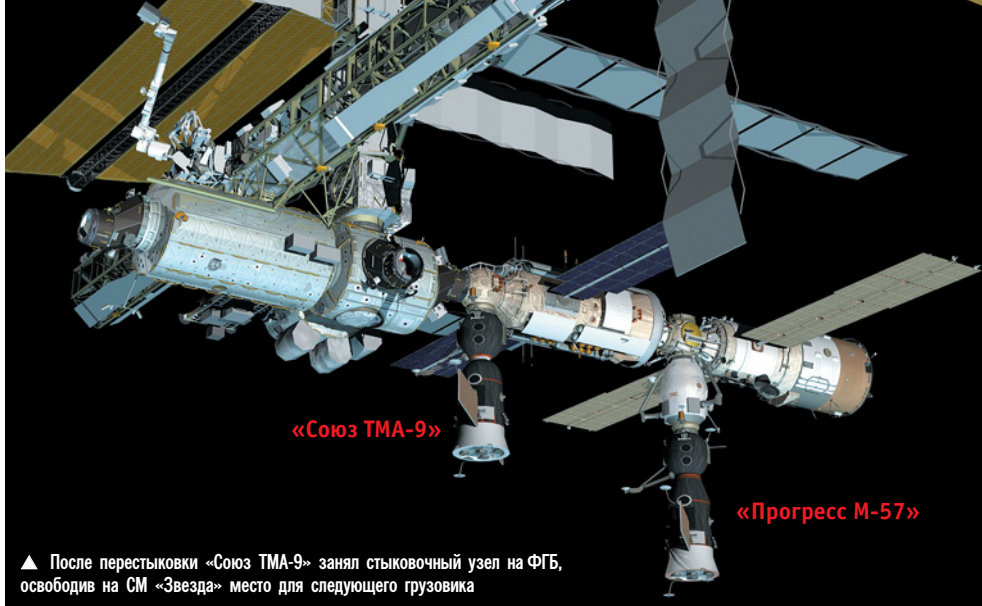
³ Здесь СМ – стыковочный механизм.

⁴ ПхО – переходный отсек Служебного модуля «Звезда».

⁵ ПГО – приборно-грузовой отсек ФГБ.

⁶ ГА – герметичный адаптер на ФГБ «Заря».

⁷ ИСК – инерциальная система координат.



▲ После перестыковки «Союз ТМА-9» занял стыковочный узел на ФГБ, освободив на СМ «Звезда» место для следующего грузовика

Дальность 16 метров. Выполняем разворот по крену... 20 метров дальность... Развернулись на 135 градусов... 25 метров дальность. Приступили к выполнению ВИПШа², включаем ССВП. Давай, Майкл.

– В 22:19:00 выдал команду, – докладывает бортинженер. – «Штанга СМ³ втянута» погас.

Тем временем МКС закончила восстановление ориентации, и ЦУП дает разрешение на облет.

– Принято, выполняем, – отзывается Тюрин. – Начинаем облет... Облет выполняется штатно. Облетели сейчас градусов на 40–45. Дальность 35 метров... Немножко солнышко в периферийные окна засвечивает, но шторкой удается компенсировать... Заканчиваем облет на 90 градусов... Дальность 32–35 метров примерно. Ручку в нейтральную позицию поставили и полетели без доворота корабля. Сейчас малый диаметр проходим... Проходим ПхО⁴. Видим днище и агрегатный отсек «Прогресса». И выходим на уровень ПГО⁵ ФГБ. Сейчас немножко по крену уточнимся... Управление адекватное, очень плавное, такое, как и ожидалось, как и привыкли на тренажере, т.е. никаких неожиданностей нет. Очень хорошее управление... Так, появился ГА⁶ в поле зрения. Начнем гасить облетную скорость. Начинаем потихонечку подгашивать... Погасили облетную. Мишень видна хорошо. Погасили облетную скорость. Дальность 30 метров.

– Штанга стыковочного механизма выдвинута, – докладывает Лопес-Алегрриа. – Время работы привода 7 минут 40 секунд.

А Тюрин продолжает вести подробный репортаж о ходе перестыковки:

– Две клеточки занимает стыковочный узел, 32 метра дальность. Небольшая скорость на погашение есть, сейчас мы ее подгасим... Погасили облетную, погасили радиальную. Теперь разворачиваемся по крену на 45 градусов. Слышно, как движки срабатывают, как будто кто-то по корпусу палочкой постукивает. Сейчас видим, как немножко смеркаться на улице начинает. Как раз заканчиваем разворот по крену... Разворот по крену закончен. Боковые погашены. Радиальная скорость тоже в районе нуля. Где-то 26 примерно – 25 метров. Находимся в зависимости. Фара включена. До тени тут у нас уже немножко осталось. Я сейчас сниму матовый экран... О, замечательно, все отлично

видно!.. Сейчас ощущается, что станция в ИСК⁷. Приходится немножко боковую держать, это чувствуется. Тем не менее висит достаточно точно, двигателями я стараюсь не подрабатывать, т.е. нашел такую угловую скорость, чтобы как раз выровнять... Дальность 25 метров. Станцию наблюдаю хорошо, мишень вижу ясно. Не вижу причин не перейти к причаливанию.

Лопес-Алегрриа тоже докладывает, что бортовые системы корабля готовы к стыковке, все необходимые транспаранты горят. Но ЦУП предлагает немножко «повисеть». Завершающий этап выпал на момент, когда корабль и станция заходят в тень Земли, и желательно подождать, чтобы привыкнуть к другим условиям освещенности. Тюрин соглашается, хотя уже подвел корабль на 12 метров от стыковочного узла.

– Кресты хорошо видно? – спрашивает ЦУП.

– Очень хорошо видно, ясно видно кресты, – отвечает командир корабля. – Стыковочный узел видно. Даже лучше, чем на Солнце, я бы сказал.

– Давай, Миша, тогда вперед. И веди репортаж.

– Дальность 10 метров, – следует сообщение с орбиты. – Соосность хорошая. Выносной крест проецируется точно в центр подложки. Радиальная скорость порядка двух-трех десятых. Управление адекватное, боковые погашены... Дальность 6 метров, притормаживаемся. Соосность по-прежнему хорошая. Выносной крест точно в центре подложки. Еще притормаживаемся. Уточняем крен, боковые скорости нулевые. Мишень наблюдаем хорошо. Еще подгасил немножко радиальную, чтобы плавно подойти. Радиальная скорость две-три десятых. Еще притормаживаем. Порядка одной десятой радиальная скорость. Ожидаем касания. Кресты точно в центре. Есть подвод...

ЦУП уточняет:

– Механсоединение есть?

– Есть, – подтверждает Лопес-Алегрриа. – Механсоединение есть.

Фактические времена отделения корабля от станции и касания его к другому стыковочному узлу были определены после расшифровки телеметрической информации: 22:13:10 и 22:34:04 ДМВ соответственно.

Михаил Тюрин до этого один раз уже участвовал в перестыковке. Но тогда он си-

дел в кресле бортинженера, а кораблем управлял Владимир Дежуров. Сегодня же управление было в руках Тюрина.

— Он очень разумно работал двигателями, — так оценивает действия командира корабля руководитель полета Владимир Соловьев. — Вообще Миша хороший пилот, хороший оператор. Это было видно на его тренировках. Сейчас у нас тренажеры и модели достаточно хорошо соответствуют реальным условиям. И он сам говорил, что все идет так, как на тренажере...

Е.Изотов, И.Афанасьев

Во время динамических операций три группы внешних телекамер передавали изображение в ЦУП-Х. По нему специалисты оценивали поведение конструкций, в особенности установленной и развернутой в сентябре пары солнечных батарей секции Р4.

После контроля герметичности стыка космонавты открыли переходные люки и вошли в ФГБ. Затем экипаж приступил к открытию межмодульных люков, расконсервации МКС и приведению бортовых систем в исходное рабочее положение. «Союз ТМА-9» был законсервирован, скафандры и перчатки просушены и уложены на хранение.

Длинный выдался день и нелегкий: подъем 10 октября был в 08:40 UTC, а спать удалось отправиться лишь в 03:10. Поэтому 11 октября экипажу дали отдых до 11:40, назначив отбой на обычное время — 21:30 UTC.

Итак, причал на агрегатном отсеке СМ освобожден для обеспечения стыковки очередного «Прогресса».

После перестыковки станция перешла в ориентацию «барбекю» — при углах Солнца с плоскостью орбиты +40° используется орбитальная ориентация ОСК осью +Z_{PC} по вектору скорости, осью -Y_{PC} в надир. (Американцы называют ее LVLH YVW — в их системе координат по вектору скорости «лежит» ось Y.) Управление ориентацией комплекса осуществляется средствами российского и американского сегментов. В контуре управления находятся три американских гироскопа CMG-1, -2 и -4, в то время как для стабилизации МКС достаточно двух из четырех. В декабре, когда к станции прибудет «Дискавери», предстоит решить, оставить ли отключенный маховик CMG-3 в таком состоянии или заново «раскрутить» его во время выхода в космос.

Американские гироскопы CMG представляют собой устройства массой около 300 кг и предназначены для сохранения заданного режима ориентации станции и разворотов ее в заданных направлениях. Положение МКС в пространстве определяется исходя из условий стабильной работы солнечных батарей, оптимального теплового режима модулей станции и динамических операций при стыковках.

11 октября бортинженер-2 провел регламентные работы системы вентиляции в ФГБ, а бортинженер-1 снял показания газоанализатора непрерывного контроля ГАНК-4М (показания по метану, аммиаку, формальдегиду, фтористому водороду — они в допустимых пределах).

12 октября Тюрин сфотографировал через иллюминатор С01 экранно-вакуумную

теплоизоляцию (ЭВТИ) корабля «Союз ТМА-9» для анализа ее состояния и передал снимки в ЦУП-М. Затем он провел на СМ регламентную замену разделителя блока разделения и перекачки конденсата (БРПК) на 3-й линии системы регенерации воды из конденсата (СРВ-K2M).

Михаил и Томас проверили герметичность стыка и открыли люки между «Прогрессом М-57» и С01. После установки на стык быстростъемных винтовых зажимов и прокладки воздуховода грузовик был законсервирован.

Прошла 15-минутная конференция между экипажами МКС-14 и МКС-15.

С целью снижению уровня шума бортинженеры установили глушители на воздухопровод правой каюты и виброизолятор на вентилятор ВП01 приборного отсека СМ.

Лопес-Алегрриа и Райтер провели замену водяного сепаратора системы кондиционирования воздуха ССАА американского сегмента. В прошлый раз такую замену делал экипаж 5-й основной экспедиции.

У Томаса юбилей — 100 дней с момента старта на «Дискавери».

13 октября Михаил Тюрин прокладывал кабельную сеть (замена кабеля питания ноутбука RSE1 и монтаж кабелей в СМ для последующей установки ноутбука RSS2, доставляемого на «Прогресс М-58», на замену ноутбука «Пакет»). Томас Райтер также занимался средствами связи: он подготовил т.н. «космический видеоплюс», или конвертер видеосигнала SVG для передачи в режиме высокой четкости.

Астронавт ЕКА завершил эксперимент УТВ1 (изучение космической радиации). Прибор был выключен, демонтирован и размещен на хранение в ФГБ, а карты памяти и видеокассета с результатами уложены для возвращения. Тем самым завершились измерения дозовых нагрузок от воздействия космической радиации при включении аппаратуры внутри КА во время полета на ТК «Союз ТМА» №219 и при экспонировании в С01. Эти исследования воздействия космической радиации на организм человека проводились в общеобразовательных целях, чтобы подгото-

вить обучающие программы для учащихся от 12 до 18 лет.

Томас также снял показания дозиметров российской аппаратуры «Пилле» на СМ и провел тест канала УКВ1. Командир взял пробы для микробиологических исследований воды, в т.ч. на кишечную палочку. Космонавты записали аудиogramмы с использованием программного обеспечения EarQ.

Часа три ушло на разгрузку «Прогресса М-57» с занесением информации в базу данных IMS.

ЦУП-М обеспечил переход ориентации станции на двигатели СМ и подзарядку буферных батарей «Союза ТМА-9». На СМ проверили работоспособность каналов №2 (CAN2) блока сервера мультиплексных магистралей (БСММ) полезной нагрузки, и средства связи переключили на резервный комплект (по регламенту).

14–15 октября космонавты отдыхали, убирали станцию. Райтер провел сеанс связи по европейской программе. Лопес-Алегрриа сделал микробиологический анализ проб с поверхностей конструкций станции после двух суток выращивания в питательной среде.

Без замечаний прошли тестовые сеансы связи командно-программной системы на наземном измерительном пункте в Петропавловске-Камчатском.

Станция по-прежнему обеспечивается кислородом из запасов АС (наддув на 2.0–3.8 мм рт.ст. ежедневно).

16–22 октября.

«Плазменный кристалл»

Период адаптации Майкла и Михаила закончился; теперь они будут тратить «положенные» 6.5 часов в сутки на работу с системами и полезной нагрузкой.

Томас всю неделю увлеченно проводил эксперимент «Плазменный кристалл» (исследование плазменно-пылевых структур в условиях невесомости) на модернизированной аппаратуре «Плазменный кристалл-3 Плюс». В августе, в период МКС-13, Павел Виноградов проводил подобный эксперимент по российской программе, а астронавт

▼ Томас Райтер рядом с установкой «Плазменный кристалл-3 Плюс»



ЕКА – по европейской программе, и теперь продолжил его.

Райтер сделал «презентацию» российско-германского эксперимента в телесеансе, в понедельник 16 октября провел подготовительную работу (подготовка аппаратуры, проверка герметичности), а во вторник – вакуумирование магистралей экспериментального блока и рабочей камеры, замену ПМО, калибровку и тестирование аппаратуры. После этого Томас провел три сеанса, один из которых поисковый, в ручном режиме. В начале каждого сеанса организовывалась TV-трансляция: астронавт ЕКА вел репортаж, давая пояснения по ходу эксперимента. В пятницу 20 октября серия сеансов окончилась, аппаратуру демонтировали и уложили на хранение.

Тем временем с утра в понедельник космонавты измеряли массу тела и объем голени. Два бортинженера провели в зоне радиовидимости российских средств исследование биоэлектрической активности сердца в покое, помогая друг другу в установке электродов.

Для бортинженера-1 был запланирован тест на велоэргометре в эксперименте «Профилактика» (изучение эффективности различных режимов физической профилактики). Тест занял на два часа больше, чем было запланировано, – пришлось искать необходимое оборудование (лэптоп RSE-Med, прибор «Кардиокассета-2000», газоанализатор TEEM-100M). Результаты эксперимента сохраняются на PCMCIA-карте. Отличие от штатного теста – дополнительный газоанализ, определение лактата крови, субъективная оценка тяжести выполняемой работы. Данные по отработке механизмов действия и эффективности различных методов профилактики, направленных на предотвращение нарушений двигательного аппарата в невесомости, были получены российским космонавтом и в тестах с силовым нагрузителем и на беговой дорожке, состоявшихся в последующие два дня.

В понедельник Михаил монтировал и прокладывал кабели для подключения своего лэптопа SSC-SM-RC к расширяющейся бортовой сети. Тем временем Майкл, работая с биомедицинской стойкой HRF2, «защиповал» жесткий диск от лэптопа 760XD и подготовил и проверил лэптоп A31r. Командир также восстановил отключенные по перегрузке блоки питания в модулях LAB и Node 1 и продолжил работу по эксперименту Nutrition. Бортинженер-2 провел зарядку спутникового телефона Motorola.

С целью последующей переработки конденсат из американской емкости CWC перекачали в емкость для воды ЕДВ.

ЦУП-Х начал тестирование гиродинна CMG-3 (раскрутка до 500 об/мин и выбег с измерением ускорений встроенным акселерометром и внешней системой MAMS) и двух узлов вращения радиаторов TRRJ.

17 октября на российском сегменте прошли регламентные тесты аппаратуры «Курс» со стороны агрегатного отсека Службного модуля и ФГБ. Были протестированы резервные комплекты СТТС и проведены сеансы связи с наземными пунктами НИП-14 и НИП-7.

В 15:30 прошла смена дежурной ориентации – из орбитальной ориентации осью Z по вектору скорости (по-американски – YVV) в дежурную ориентацию осью X по вектору скорости (XVV).

Командир собрал образцы для эксперимента Nutrition и подключил лэптоп A31r к стойке HRF1, а бортинженер-1 продолжил прокладку кабелей и эксперимент «Профилактика». Вместе они отработали навыки ответственного за медицинские операции.

Во вторник на АС был впервые включен конвертер видеосигнала SVG и проведен пробный сеанс для телесетей Telemundo и Univision.

Райтер продолжил запись по образовательному проекту DVD4 Demo. В съемке 6 октября он демонстрировал модель европейского манипулятора ERA, который будет работать в космосе на подготавливаемом новом российском Многоцелевом лабораторном модуле MLM. На этот раз Томас вел съемку с демонстрацией оснастки, в т.ч. перчаток скафандра. В дальнейшем он проведет еще съемку применения робототехники на МКС и американского эксперимента SPHERE.

18 октября космонавты продолжили эксперименты Nutrition, «Профилактика» и SKIN (так сказать, каждому свое). Тюрин протестировал на работоспособность один из фотоаппаратов Nikon D1X. Райтер провел съемку модуля ФГБ с помощью стереокамеры ERB. Лопес-Алегрía подготовил устройство Actiwatch (эксперимент SLEEP), загрузил в него данные и включил.

Экипаж подготовился к стыковке с «Прогрессом М-58»: командир и бортинженер-1 переговорили с инструктором и в течение трех часов отработывали телеоператорный режим управления (ТОРУ) причаливанием и стыковкой корабля. Замечаний нет.

Томас провел первое измерение на оборудовании эксперимента SKIN, доставленном на корабле «Союз ТМА-9», и заполнил анкету. В течение 10 дней операцию «Применение крема» он выполнял ежедневно. Данные различных параметров кожи человека (степень гидратации, трансэпидермальная потеря воды, видеосъемка кожного покрова) в условиях микрогравитации внутри МКС, полученные в шести планируемых сеансах, будут использованы для построения модели старения кожи.

В октябре в г. Королеве в рамках ежегодной Международной космической олимпиады традиционно работает Космический лагерь. Приглашаются школьники 14–17 лет с высокими академическими способностями, проявляющие интерес к аэрокосмической сфере. Помимо творческих конкурсов, для ребят также был запланирован просмотр фильма «Международная космическая станция». В 16:18 экипаж направил телевизионное приветствие участникам XIV Международной космической олимпиады; вторую запись провели в четверг.

19 октября Тюрин выполнил биохимический анализ мочи с использованием аппаратуры «Уролюкс», а Райтер – анализ крови на портативном клиническом анализаторе

Изменения в программе полета МКС

А.Красильников. «Новости космонавтики»

В октябре произошли существенные «перемещения» в программе полета МКС в 2007 г. Изменения в нее были внесены как российской, так и американской стороной.

В связи с необходимостью срочной доставки запасного жидкостного блока (БЖ) для системы кислородообеспечения «Электрон-ВМ» запуск корабля «Прогресс М-59» перенесли с 7 февраля на 18 января. Из-за этого расстыковка «Прогресса М-57» теперь намечена на 17 января.

На МКС сейчас имеются два БЖ – работоспособный (№9) и неисправный (№8), который будет возвращен на Землю 19 декабря на «Дискавери» (STS-116). Помимо нового БЖ, грузовик привезет на станцию 350 твердотопливных генераторов кислорода.

Не исключено, однако, что день старта «Прогресса М-59» в дальнейшем уточнят, поскольку, во-первых, с точки зрения баллистики его лучше запускать в нечетную дату, а во-вторых, при облете станции перед стыковкой 20 января будет плохая освещенность.

Три выхода в открытый космос членов экипажа 14-й экспедиции из ШО Quest планируются теперь на 2, 6 и 10 февраля.

Американская сторона из-за задержки с доставкой на космодром внешних баков и нехватки времени на их подготовку отложила старты первых трех полетов шаттлов в

2007 г.: STS-117 – с 22 февраля на 16 марта, STS-118 – с 11 на 28 июня и STS-120 – с 9 августа на 7 сентября.

Точные даты запусков челноков после STS-120 определять позже, но «поползут» и они. К примеру, того промежутка между полетами STS-120 и STS-122, который запланирован сейчас, может быть недостаточно для проведения трех важных выходов по обеспечению переноса модуля Node 2 с левого стыковочного узла Unity на Destiny.

Российская же сторона приняла решение о передвижке посадок «Союзов ТМА» на лучшие по погодным условиям в Казахстане месяцы – апрель и октябрь. Таким образом, полет экипажа МКС-14 продлили на месяц (с 183 до 214 суток) с возвращением 20 апреля вместо 20 марта, а все российские запуски начная с «Союза ТМА-10» получили новые даты.

Правда, баллистики опять-таки рекомендуют проводить старт «Союза ТМА-10» в четную дату, а пока он намечен на 9 апреля.

Новый план запусков к МКС на 2007 год

18 января	ТКГ «Прогресс М-59» (№359)
16 марта	КК «Атлантис» (STS-117)
9 апреля	ТК «Союз ТМА-10» (№220)
12 мая	ТКГ «Прогресс М-60» (№360)
18 июня	ТКГ «Жюль Верн» (ATV-1)
28 июня	КК «Индевор» (STS-118)
3 сентября	ТКГ «Прогресс М-61» (№361)
7 сентября	КК «Атлантис» (STS-120)
6 октября	ТК «Союз ТМА-11» (№221)
17 октября	КК «Дискавери» (STS-122)
15 ноября	ТКГ «Прогресс М-62» (№362)
8 декабря	КК «Индевор» (STS-123)



РСВА. Состоялся также еще один сеанс эксперимента NOA/ESAN01. (За время МКС-13 Райтер уже выполнил шесть сеансов, исследуя выдыхаемую окись азота дополнительно к данным мониторинга, полученным одновременно российским космонавтом.) Все три космонавта провели периодическую оценку своего состояния.

Майкл и Михаил провели тест режима ТОРУ (без выдачи команд на двигатели корабля) и демонтировали для дальнейшего использования приборы аппаратуры сближения «Курс-А» с корабля «Прогресс М-57».

20 октября командир и бортинженер-2 установили новый клапан переключения воздушного потока системы CDRA и фильтр, что позволило наладить работу обоих каналов установки. Бортинженер-1 осмотрел и сфотографировал состояние иллюминаторов в СМ.

Была проведена сборка схемы и перекачка урины в пустой водной бак БВ1 «Родника» ТКГ «Прогресс М-57». Два бортинженера провели инвентаризацию средств санитарно-гигиенического обеспечения. Средства, предназначенные для удаления, упакованы.

С начала октября наземный пункт в Германии принимает небывало сильный сигнал с передатчика аппаратуры GTS, размещенного снаружи СМ. Начиная с 18 октября, к радости немецких специалистов, отмечается увеличение мощности сигнала, одновременно он фиксируется при углах места 1..5° (а ранее на высоте ниже 5° сигнал, как правило, не принимался). Видимо, установленная астронавтами «Атлантика» новая солнечная батарея действует как огромное зеркало.

В дни отдыха **21–22 октября** экипаж, как обычно, провел еженедельную уборку станции и пообщался с семьями. Командир начал регенерацию поглотительных патронов Метох для скафандров.

На РС прошел тест подсистемы «Реперное устройство» (лазерный дальномер).

В системе энергоснабжения при циклировании аккумуляторных батарей по командной радиолинии отключено зарядно-разрядное устройство второй батареи ввиду нештатного протекания режима циклирования.

Снабжение станции кислородом осуществляется из запасов АС (наддув общего объема на 3.4–3.8 мм рт.ст. ежедневно).

23–29 октября.

Стыковка прошла успешно, но...

В понедельник Михаил Тюрин закончил прокладку кабелей в СМ для системы управления бортовой аппаратурой. Работа проводилась с целью установки дополнительного пульта питания, который позволит расширить возможности подключения служебной и научной аппаратуры.

Кроме того, российский космонавт заменил, а затем и протестировал постоянное запоминающее устройство (ПЗУ-Б) в резервном полукомплекте подсистемы центральных блоков (ПЦБ) бортовой информационной телеметрической системы БИТС2-12. Менять ПЗУ в основном полукомплекте ПЦБ предстоит 30 октября.

Установка в двух полукомплектах системы измерений БИТС2-12 новых ПЗУ с новым программным обеспечением (версии ВЗБ.М) производится для реализации на РС в 2006–2007 гг. новых научных программ.

Михаил работал с шаровым фантомом в эксперименте «Матрешка-Р» (исследование радиационной обстановки в РС МКС): извлек из вертикального канала фантома детекторный блок «MOSFET-дозиметр», а вместо него установил тканезквивалентный вкладыш. После самодиагностики пульта «MOSFET-дозиметр» провели считывание информации с детекторов. Место установки укладки сфотографировано, а шаровой фантом перенесен с места экспонирования в каюту №2 в ФГБ на хранение.

Майкл провел оценку тренированности по стандартному алгоритму (Михаил помогал), а Томас – по протоколу OUM-PFE. Американец зарегистрировал данные по эксперименту SLEEP, заменил кабель силового нагружателя RED и откалибровал тренажер.

Тюрин отснял след от штанги активного стыковочного механизма «Союза» на приемном конусе пассивного стыковочного агрегата ФГБ (снимки переданы в ЦУП-М), а также переключил на основной комплект системы телефонно-телеграфной связи.

Томас подготовил в ФГБ места и смонтировал за 221-й панелью контейнеры для доставляемых грузов.

Старт «Прогресса М-58» прошел успешно.

24 октября российский космонавт приступил к восстановлению системы кислородообеспечения «Электрон», начав с замены блока согласования сигналов и команд (БССК).

Райтер осмотрел состояние корпуса и обечайки рабочего отсека СМ за панелями 130, 134, 135, 138 и беговой дорожкой (осуществляется периодически для получения данных в контролируемых конструкторами местах). Астронавт ЕКА готовился к биологическим экспериментам TROPI и GRAVI на установке EMCS.

Лопес-Алегрía развернул американские шумомеры, а после измерений перенес данные с них на медицинский компьютер MEC. Командир также выполнил регламентное ТО анализатора продуктов горения CSA-CP со снятием показаний датчика и съемку панели солнечной батареи 4В.

Состоялась встреча с победителями XXIV Международной космической олимпиады, прибывшими в ЦУП-М на сеанс связи. Космонавты также записали приветствие участникам телемарафона Telefood-2006*, которая стартует в Гаване 11 ноября.

18 и 24 октября в рамках программы LDM Томас вел съемку интервью ФГБ по образовательному эксперименту ERB (Erasmus Recording Binocular). Для подготовки трехмерных изображений высокого разрешения (фотоснимков) и видеоизображений (ERB) различных мест МКС согласованно использовались цифровой «трехмерный» фотоаппарат Nikon 3D, который уже находится на борту станции, записывающая бинокулярная камера Erasmus (ERB) и штатная бортовая видеокамера Sony PD150P. Переданные на



▲ Что делает Майкл Лопес-Алегрía? Он мотает километры на беговой дорожке TVIS

Землю трехмерные изображения МКС будут использоваться для информирования общественности и образовательных целей.

Первая работа с камерой ERB проходила 6 сентября: Виноградов и Райтер откалибровали и оттестировали аппаратуру с целью создания стереоскопических изображений виртуальной карты МКС по программе LDM.

* Устраивается управлением ООН по продовольствию и сельскому хозяйству FAO (United Nations Organization for Food and Agriculture).

Две фотопленки ERB с первыми результатами в составе возвращаемого груза на ТК №218 доставили на Землю. Материал, отснятый во время работы МКС-13, оказался очень хорош. Трехмерные изображения, полученные при помощи всех трех камер, могут пригодиться как для точного отображения интерьера модуля ФГБ, так и для точного поиска мест, где обычно «прячется» потерянное оборудование. Данные изображения будут введены в компьютерную систему, которая создаст трехмерную модель модуля.

24 октября в рамках подготовки к приему «Прогресса М-58» провели тест телеоператорного режима управления этим кораблем с выдачей команд из ЦУП-М. Вывод: аппаратура ТОРУ корабля к работе готова. 24–25 октября протестировали также внешнюю телекамеру КЛ-153, впервые установленную на «Прогрессе». Замечаний по работе систем корабля нет.

В среду 25 октября экипаж консультировали по особенностям стыковки. У космонавтов вопросов нет, к стыковке готовы. На борт переданы радиogramмы с данными по сближению ТКГ №358, рекомендации по стыковке и циклограммы сближения. Результаты моделирования стыковки представлены космонавтам в графических файлах. На рисунках детально изображены ориентация ТКГ, МКС и направление Солнца на дальности 170 м, а также виды на МКС на дальности 170 м, 40 м, 5 м, 0,5 м, направление Солнца на дальности 1,5 м.

Экипаж подготовил к стыковке телесистему. Майкл смонтировал схему передачи ТВ-сигнала через Ku-band и передал тестовый сигнал через Ku-band по схеме: ЦУП-Х – ЕКА – ЦУП-М.

На прошлой неделе были отмечены сбои в 1-м канале командно-связной системы S-диапазона. В среду при тестировании передатчика 1-го канала замечание повторилось. 2-й канал исправен и используется.

По плану регламентных работ бортинженеры заменили блок колонок очистки системы регенерации воды из конденсата, провели регенерацию поглотительных патронов блока очистки атмосферы от микропримесей, проверили исправность световых блоков и блоков питания, переработали конденсат АС в системе регенерации воды из конденсата (СРВ-К2М).

Накануне поставки грузов и нового оборудования здесь проводится инвентаризация российского оборудования, которое – увы! – зачастую в базе данных никак не определено. Для подготовки к дальнейшим работам его рекомендовано отложить в отдельный мешок.

Томас выполнил эксперимент ETD и ознакомился с американским экспериментом SPHERES для последующей съемки в образовательном проекте DVD4 Demo.

Майкл провел регистрацию данных по эксперименту SLEEP и проверку дозиметров ALTEA, развернул мониторы атмосферного формальдегида FMK, взял пробы воздуха в контейнер GSC, временно переместил оборудование для обеспечения доступа к рабочей зоне. Кроме того, экипаж подготовил лэптоп A31p с тренажером ROBoT и потренировался на нем, устанавливал систему IWIS.

При контрольном заборе проб воздуха в СМ и ФГБ вредных примесей не обнаружено.

Итоги полета 13-й основной экспедиции на МКС



Экипаж:

Командир МКС и ТК «Союз ТМА-8»:

Павел Владимирович Виноградов

2-й полет, 360-й космонавт мира, 87-й космонавт России

Научный специалист и бортинженер

(с 6 июля по 20 сентября – бортинженер-1) МКС и ТК «Союз ТМА-8»:

Полковник Армии США Джеффри Нелс Уильямс (Jeffrey Nels Williams)

2-й полет, 393-й астронавт мира, 245-й астронавт США

Бортинженер-2 (с 6 июля по 20 сентября) МКС и ТК «Союз ТМА-8»:

Полковник ВВС ФРГ Томас Артур Райтер (Thomas Arthur Reiter)

2-й полет, 330-й астронавт мира, 5-й астронавт ЕКА, 8-й астронавт ФРГ

Участник космического полета ТК «Союз ТМА-8» (при полете к МКС):

Подполковник ВВС Бразилии Маркус Сезар Понтес (Marcos Cesar Pontes)

1-й полет, 440-й астронавт мира, 1-й астронавт Бразилии

Участник космического полета ТК «Союз ТМА-8» (при возвращении на Землю):

Ануше Ансари (Anousheh Ansari)

1-й полет, 446-й астронавт мира, 280-й астронавт США

Длительность полета:

Павел Виноградов и Джеффри Уильямс: 182 сут 22 час 43 мин 17 сек

Маркус Понтес: 9 сут 21 час 17 мин 04 сек

Ануше Ансари: 10 сут 21 час 04 мин 55 сек

Основные события:

Долгожданное увеличение экипажа МКС с двух до трех человек и возобновление строительства станции. Приняты шаттлы «Дискавери» (STS-121) и «Атлантис» (STS-115) и грузовые корабли «Прогресс М-56» и «Прогресс М-57». Проведены четыре подъема орбиты МКС. Выполнены научные эксперименты по российской, американской и европейской («Астролэб») программам. Станция передана экипажу 14-й основной экспедиции

Выходы в открытый космос:

1–2 июня 2006 г., П.Виноградов и Дж.Уильямс, 6 час 31 мин (22:48 – 05:19 UTC), из СО «Пирс». Установка насадка на запорный клапан К33 на ПхО для обеспечения штатного сброса водорода из системы «Электрон-ВМ» и снятие планшета «Кромка 1-3» на АО СМ «Звезда», демонтаж третьего контейнера оборудования «Биориск-МСН» и блока контроля давления и осаднения БҚДО на СО «Пирс», замена отказавшей телекамеры на мобильной базовой системе МBS;

3 августа 2006 г., Дж.Уильямс и Т.Райтер, 5 час 54 мин (14:04 – 19:58 UTC), из ШО Quest. Установка блока измерения плавающего потенциала FPMU и контроллера привода узла вращения RJMS и замена мультиплексора-демультиплексора MDM на секции S1, монтаж контейнеров PEC-3 и PEC-4 эксперимента MISSE на ШО Quest, съемка инфракрасной камерой поврежденных образцов RCC-панелей шаттла, демонтаж отказавшей антенны GPS-2 на SO, установка безмоментного клапана NPV на Лабораторном модуле Destiny

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
30.03.2006, 02:30:20.076	ТК «Союз ТМА-8» (11Ф732 №218)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
01.04.2006, 04:19:26	ТК «Союз ТМА-8»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автомат. режиме
08.04.2006, 20:27:54	ТК «Союз ТМА-7» (11Ф732 №217)	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
08.04.2006, 23:47:24	ТК «Союз ТМА-7»	Посадка в 55 км северо-восточнее города Аркалык (Казахстан): 50°40'03.42" с.ш., 67°21'22.32" в.д.
24.04.2006, 16:03:25.243	ТКГ «Прогресс М-56» (11Ф615А55 №356)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
26.04.2006, 17:41:31	ТКГ «Прогресс М-56»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
04.05.2006, 11:29:34	ТКГ «Прогресс М-56»	Коррекция орбиты МКС
09.06.2006, 18:47:00	ТКГ «Прогресс М-56»	Коррекция орбиты МКС
19.06.2006, 14:06:35	ТКГ «Прогресс М-55» (11Ф615А55 №355)	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
19.06.2006, 17:06:01	ТКГ «Прогресс М-55»	Сведение с орбиты
24.06.2006, 15:08:17.829	ТКГ «Прогресс М-57» (11Ф615А55 №357)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
26.06.2006, 16:24:36	ТКГ «Прогресс М-57»	Стыковка к СУ СО «Пирс» в автоматическом режиме
04.07.2006, 18:37:54.951	ТК «Дискавери», полет STS-121/ULF1.1	Запуск из KSC (США), ПУ IC-39B
06.07.2006, 14:51:46	ТК «Дискавери»	Стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
15.07.2006, 10:07:51	ТК «Дискавери»	Расстыковка от ГА РМА-2
17.07.2006, 13:14:43	ТК «Дискавери»	Посадка в KSC (США), полоса 15
26.07.2006, 04:58:00	ТКГ «Прогресс М-56»	Коррекция орбиты МКС
23.08.2006, 16:04:00	ТКГ «Прогресс М-56»	Коррекция орбиты МКС
09.09.2006, 15:14:55.066	ТК «Атлантис», полет STS-115/12A	Запуск из KSC (США), ПУ IC-39B
11.09.2006, 10:48:27	ТК «Атлантис»	Стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
17.09.2006, 12:49:54	ТК «Атлантис»	Расстыковка от ГА РМА-2
18.09.2006, 04:08:42.133	ТК «Союз ТМА-9» (11Ф732 №219)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
19.09.2006, 00:28:17	ТКГ «Прогресс М-56»	Расстыковка к СУ АО СМ «Звезда»
19.09.2006, 03:28:00	ТКГ «Прогресс М-56»	Сведение с орбиты
20.09.2006, 05:21:20	ТК «Союз ТМА-9»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
21.09.2006, 10:21:30	ТК «Атлантис»	Посадка в KSC (США), полоса 33
28.09.2006, 21:53:09	ТК «Союз ТМА-8»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
29.09.2006, 01:13:37	ТК «Союз ТМА-8»	Посадка в 92 км севернее города Аркалык (Казахстан): 51°02'42" с.ш., 67°17'58" в.д.

Итоги подвел А.Красильников



«Прогресс М-58»: марсианский детектор нейтронов для МКС

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

23 октября в 16:40:35.849 ДМВ (13:40:36 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовали расчетами предприятий Роскосмоса был выполнен пуск РН «Союз-У» (11А511У №Ц15000-102) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-58» (11Ф615А55 №358).

В 16:49:25.129 ТКГ отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 51.65° (51.66±0.06°);
- > минимальная высота – 192.77 км (193+7/-15);
- > максимальная высота – 257.20 км (245±42);
- > период обращения – 88.70 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс М-58» получил номер **29503** и международное обозначение **2006-045А**.

Целью 58-го запуска в рамках программы МКС являлась доставка на станцию грузов, необходимых для продолжения ее функционирования, дозаправки топливом, а также обеспечения жизни и работы 14-й экспедиции.

Состоявшийся старт стал 113-м для ТКГ «Прогресс» (в т.ч. 24-й к МКС). В графике сборки и эксплуатации станции полету корабля присвоен индекс 23Р.

Перед запуском

Доставка «Прогресса М-58» на Байконур намечалась на 7 сентября. Однако только 8 сентября он покинул Завод экспериментального машиностроения РКК «Энергия» и спустя трое суток добрался до монтажно-испытательного корпуса (МИК) на площадке 254 космодрома.

12 сентября корабль вытащили из вагона и установили в испытательный стенд. Затем был произведен контроль состояния солнечных батарей и осмотр систем. До 2 октября специалисты РКК «Энергия» и ФКЦ «Байконур» подготовили и провели электрические

включения и комплексные испытания систем ТКГ, а также проверили его радиосистему стыковки «Курс» и герметичность.

14 октября на заправочной станции 31-й площадки баки ТКГ заполнили топливом и сжатыми газами. 17 октября в МИКе площадки 254 корабль установили на переходный отсек. Авторский осмотр грузовика и накатка на него головного обтекателя РН были осуществлены 18 октября. 19 октября головной блок отправили в МИК 112-й площадки для общей сборки с ракетой, привезенной на космодром из «ЦСКБ-Прогресс» еще в середине сентября.

21 октября «Союз-У» с «Прогрессом М-58» за два часа транспортировали на стартовый комплекс 17П32-5 площадки 1. 23 октября незадолго до запуска блоки ракеты были заправлены керосином (продукт Т-1), кислородом (099), азотом (100) и перекисью водорода (030).

Грузы

Стартовая масса «Прогресса М-58» составила 7093 кг, из них – 2394 кг грузов. В грузовом отсеке корабля находилось 1221 кг аппаратуры и оборудования, в отсеке компонентов дозаправки – 923 кг топлива и кислорода. Кроме того, 250 кг (из 881 кг) топлива в баках комбинированной двигательной установки аппарата предназначались для коррекций орбиты МКС. На этом грузовике не заправляли питьевой водой баки системы «Родник».

На «Прогрессе М-58» на станцию полетел долгожданный российский Бортовой телескоп нейтронов высоких энергий (БТН-М1) для проведения эксперимента «БТН-Нейтрон». Его цель – изучение вторичного нейтронного излучения верхней атмосферы с учетом влияния земного магнитного поля, солнечной активности и солнечных протонных событий, регистрация космических гамма-всплесков и измерения

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-58»	
Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1220.74
♦ Средства обеспечения газового состава (поглотитель П-16 – 3 шт., твердоплиновый генератор кислорода с блоком управления и кабелем, укладка с поглотителями АК-1М для газоаналитической аппаратуры – 4 шт., агрегаты для системы кислородобеспечения «Электрон-ВМ») 51.42	
♦ Средства водобеспечения (блок колонок блока кондиционирования воды, фильтр газожиждностной смеси, блок колонок очистки, блок разделения примесей в конденсате – 3 шт., шланг стыковочный, шланг для сепаратора, принадлежности системы «Родник», переходник «Колос-5Д» – 6 шт., переходник БК-УФ-АК – 6 шт., емкость для воды ЕДВ-М – 2 шт., приемное устройство, загубник индивидуальный – 9 шт., насос ручной, блок предохранительный) 61.44	
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (упаковка с вкладышами к ассенизационно-санитарному устройству – 5 шт., контейнер твердых отходов – 10 шт., емкость для воды ЕДВ – 8 шт., переходник и указатель заполнения для ЕДВ, М-приемник со шлангом – 2 шт., вентилятор, укладка салфеток – 3 шт., шланг, чехол, емкость с консервантом, дозатор консерванта и воды, фильтр-вставка – 3 шт., счетчик «Количество подходов», контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт., укладка с пылесборниками, куртка ТЗК-14 для Райтера) 119.46	
♦ Средства обеспечения пищей (контейнер с рационами питания – 38 шт., салфетка для средств приема пищи – 10 шт., пакет для отходов – 260 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 4 шт., резиновый жгут – 130 шт., пакет для крошек – 10 шт.) 236.51	
♦ Одежда и средства личной гигиены (салфетка влажная – 13 шт., салфетка сухая – 4 шт., полотенце влажное – 45 шт., полотенце сухое – 11 шт., средство для полости рта, набор для личной гигиены «Комфорт-3М», комплект «Аэлита» – 2 шт., вкладыш к спальному мешку – 4 шт., белье «Камелия» – 16 шт., гарнитур облегченный, носки тонкие – 6 шт., укладка с жевательной резинкой для Райтера) 67.18	
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (велотренажер ВВ-3, комбинезонный костюм «Пингвин-3» – 5 шт.) 38.05	
♦ Средства оказания медицинской помощи (упаковка с пищевыми добавками, медукладка – 4 шт., укладка с мазями) 2.80	
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (пояс с кабелем отведений, устройство съема информации АД – 2 шт., блок АД, расходные материалы для комплекта «Кардиокассета-2000») 4.89	
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (салфетка санитарная для поверхностей – 4 шт., укладка для комплекта «Экосфера») 4.38	
♦ Средства радиационного контроля (дозиметр Р-16) 3.08	
♦ Средства индивидуальной защиты (батарея 825М3 – 3 шт., блок БУС-МК – 3 шт., шланг аварийный – 4 шт., фал электрический – 2 шт., жгут шлангов – 2 шт., трубопровод кислородный – 2 шт., укладка с обложкой рукоя – 2 шт.) 52.85	
♦ Средства противопожарной защиты (датчик-сигнализатор дыма ДС-7А – 10 шт.) 6.00	
♦ Система обеспечения теплового режима (чехол – 4 шт., мешок, струбцина) 0.59	
♦ Средства освещения (светильник репортажный СР-2) 2.34	
♦ Система управления движением и навигации (навигационные приемный и вычислительный модули, кабель – 4 шт.) 3.30	
♦ Система управления бортовой аппаратурой (лаптоп А31р с источником питания, кабель – 4 шт., кабель-вставка, DVD-диск) 9.75	
♦ Система электропитания (преобразователь тока аккумуляторной батареи ПТАБ-1М, аккумуляторная батарея 800А – 2 шт., микроэлектронный интегратор разрядно-зарядных токов МИРТ-3) 167.26	
♦ Бортовая информационно-телеметрическая система (кабель – 3 шт.) 1.75	
♦ Межбортовая радиолиния (кронштейн переходной для антенны WAL-2, крышка, укладка бондажей и фиксаторов, блокиратор – 2 шт., удлинитель, переходник) 6.83	
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (пояс инструментальный, мешок для контейнера – 22 шт., комплект для герметизации и иллюминаторов, отвертка, ключ гаечный, паяльник в сборе) 6.46	
♦ Комплект средств поддержки экипажа (комплект бортовой документации с DVD-диском, посылка для экипажа – 4 шт.) 21.61	
♦ Видео- и фотоаппаратура (пенал с фотоленкой 35 мм – 5 шт., комплект для очистки фотооборудования, батарейка – 32 шт., видеокассета – 15 шт., жесткий диск с футляром – 2 шт.) 3.04	
♦ Комплект целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Релаксация», «Растения-2», «БТН-Нейтрон», «Плазменный кристалл-3+», «Гольф», CASPER и Special Event Meal) 44.75	
♦ Оборудование для ФТБ «Заря» (комплект «Фунгистат», преобразователь «Спутник-01») 1.27	
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 22 шт., одежда, предметы гигиены, сумка-контейнер СТВ с оборудованием для систем CHECS, EHS, HMS и EVAS – 9 шт., укладки с аппаратурой для эксперимента SPHERES и систем CHECS, EHS, PAYLOADS, PCS, OPSLAN и ECLSS, термозолирующие сумки для хранения образцов – 3 шт.) 303.73	
В отсеке компонентов дозаправки:	923.0
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 560.6 кг, горючее – 309.9 кг) 870.5	
♦ Кислород в баллонах средств подачи кислорода 52.5	
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки) 250.0	
Всего:	2393.74

нейтронной компоненты радиационного фона в окрестностях МКС. Прибор был создан в Институте космических исследований Российской академии наук (руководитель эксперимента – д.ф.-м.н. И.Г.Митрофанов) совместно со специалистами РКК «Энергия» и при финансовой поддержке Роскосмоса в рамках темы «МКС-Наука».

Разработка оборудования для «БТН-Нейтрон» началась в 1999 г., когда на российском сегменте (РС) станции предполагалось смонтировать нейтронный телескоп с полным набором детекторов для регистрации частиц с энергиями от тепловых до нескольких десятков МэВ. Однако в 2002 г. из-за нехватки денег первый этап эксперимента был утвержден в сокращенном варианте БТН-М1 с использованием в качестве детекторного блока БТН запасного летного образца детектора нейтронов высоких энергий HEND, разработанного в ИКИ РАН по заказу Росавиакосмоса для американской АМС Mars Odyssey.

Аппаратура БТН-М1 состоит из следующих устройств:

- ❖ детекторного блока БТН, который должны установить на платформе на малом диаметре Служебного модуля (СМ) «Звезда» Михаил Тюрин и Майкл Лопес-Алегрía в ходе выхода в открытый космос из стыковочного отсека «Пирс» 22–23 ноября;

- ❖ блока электроники БТН-МЭ, размещаемого внутри «Звезды» и нужного для согласования электрических интерфейсов между блоком БТН и интерфейсами служебных систем РС МКС (питание, команды управления, телеметрия и трансляция временных сигналов).

Оборудование БТН-М1 будет включено после выхода, что даст уникальную возможность синхронной работы двух идентичных приборов на околомарсианской и околоземной орбитах. Одновременное измерение вторичного нейтронного излучения поверхности Марса и верхней атмосферы Земли с учетом влияния земного магнитного поля и солнечной активности в различных точках Солнечной системы в окрестностях Земли и Марса поможет лучше понять физику Солнца, а регистрация нейтронной компоненты радиационного фона на борту станции Mars Odyssey и МКС послужит основой для построения инженерной модели радиацион-

ных условий на различных этапах межпланетной экспедиции Земля – Марс – Земля.

Среди грузов «Прогресса» – оборудование для ремонта генератора кислорода «Электрон-ВМ». От его работоспособности напрямую зависит количество суток, в течение которых экипаж STS-116 сможет «укрыться» на станции в случае серьезного повреждения шаттла «Дискавери». Использование аналогичной американской системы OGS намечено только после полета STS-117.

Находящиеся на грузовике рукава российского скафандра предназначены для «Орлана-М» №25. В ноябре Тюрин заменит ими старые рукава, так как после июньского выхода появились подозрения, что «двадцать пятый» имеет небольшую течь. Новые штанины для этого «Орлана» планируется доставить на «Прогрессе М-59». Благодаря замене рукавов и штанин гарантийный срок хранения скафандра №25 удастся продлить до декабря 2007 г.

Среди личных вещей космонавтам на грузовике отправили DVD-диски с фильмами «Мне не больно», «Пираты Карибского моря» (часть 2) и «Код да Винчи», диски с музыкой Энни Морриконе и Роберта Майлза, мультфильм «Добрыня Никитич и Змей Горыныч», журналы «Российский космос» и подборки новостей с Земли. Жена Михаила Тюрина послала диск с обзорным фильмом о его родном городе Коломне и книгу российского психолога Владимира Леви «Азбука здравомыслия». Среди 15 кг свежих овощей и фруктов экипаж найдет 2 кг репчатого лука и 1 кг чеснока.

Помимо консервов от семьи, Томас Райтер в рамках эксперимента Special Event Meal, входящего в программу Astrolab (НК №10, 2006, с.11), получит приготовленные знаменитым французским шеф-поваром Аленом Дюкассом 15 блюд: стейк из рыбы-меч, тиньные грудки с приправой из каперсов, жареные перепелки под соусом из мадеры и др. Одобренные ЕКА и CNES деликатесы позволят разнообразить российскую и американскую пищу в праздничные дни на борту МКС, вызвав положительный прилив эмоций в длительной экспедиции.

Три дня до станции

Пуск «Прогресса М-58» первоначально планировался на 18 октября. Орбита комплекса была сформирована так, что стартовать было выгодно по четным числам с использованием двухсуточной схемы сближения со станцией. Однако в сентябре запуск перенесли на нечетное 23 октября, и в результате корабль выводился «в хвост» к станции и должен был обогнать ее более чем на виток. Была выбрана трехсуточная схема сближения, при которой затраты топлива меньше. Более оптималь-



Фото С.Сергеева

ная с точки зрения баллистики дата старта 24 октября не была выбрана по той причине, что существует «табу» на запуски с Байконура в этот день вследствие катастроф 24 октября 1960 г. (взрыв ракеты Р-16) и 24 октября 1963 г. (пожар при испытаниях ракеты Р-9А).

23 октября на 3-м и 4-м витках полета «Прогресс М-58» выполнил двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования. Его сближающе-корректирующий двигатель (СКД) включился в 20:31:37 (длительность работы – 39.14 сек, величина импульса – 16.34 м/с) и в 20:56:33.21 ДМВ (6.63 сек, 2.25 м/с), израсходовав на связанные с этим операции 52 кг топлива. После маневра орбита аппарата на 4-м витке имела параметры:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 231.55 км;
- максимальная высота – 252.65 км;
- период обращения – 89.12 мин.

25 октября в 17:19:54 грузовик с помощью четырех двигателей ДПО осуществил одноимпульсную коррекцию (6.98 сек, 0.61 м/с), затратив на нее 5 кг «бензина», и на 33-м витке совершал полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 231.16 км;
- максимальная высота – 250.40 км;
- период обращения – 89.09 мин.

Из-за того, что параметры орбиты корабля после отделения от ракеты заметно отличались от расчетных (оставаясь при этом в пределах нормы!), второй маневр 23 октября из разгонного превратился в тормозной, а для проведения коррекции 25 октября вместо СКД применялись ДПО.

Расчетные параметры маневров ТКГ «Прогресс М-58» при сближении с МКС

Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Виток полета	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра				Тип ДУ
					i, °	h, км	H, км	P, мин	
23.10.2006	20:31:37	3	15.71	39.14	51.65	235.45	256.00	89.19	СКД
23.10.2006	20:56:33	4	2.20	6.63	51.66	231.45	251.93	89.11	СКД
25.10.2006	17:19:54	33	0.49	6.98	51.66	230.70	250.04	89.09	ДПО
Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Дальность до станции, км	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы ДУ, сек					Тип ДУ
26.10.2006	15:32:04		510.77	14.87			40.6		СКД
26.10.2006	15:56:20		247.84	1.00			25.0		ДПО
26.10.2006	16:17:42		135.35	33.61			85.2		СКД
26.10.2006	16:58:38		3.58	8.42			24.4		СКД
26.10.2006	17:04:49		1.16	4.09			15.4		СКД
26.10.2006	17:07:12		0.65	2.46			36.2		ДПО

Беспокойная стыковка

Автономное сближение «Прогресса М-58» с МКС началось 26 октября в 15:11:58 ДМВ. Корабль исполнил рассчитанные бортовой ЦВМ «Аргон-16» шесть импульсов (4-й, 5-й и 6-й в 16:57, 17:03 и 17:06 соответственно) и двигался по траектории с вынесенной от плоскости орбиты станции точкой на расстоянии около 300 м для обеспечения условий безопасности.

В 17:08 за 400 м до МКС грузовик приступил к 150-градусному облету станции, завершившемуся через 10 мин. Зависая на расстоянии 190 м, он выполнил разворот по крену и в 17:19 получил разрешение на начало автоматического причаливания к МКС.

«Прогресс М-58» пристыковался к агрегатному отсеку СМ «Звезда» в 17:29:18 на 45389-м витке полета станции. Для «Прогрессов» эта стыковка была 120-й (в т.ч. 25-й к МКС).

После динамической операции параметры орбиты станции были следующими:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 330.46 км;
- максимальная высота – 361.69 км;
- период обращения – 91.23 мин.

В 17:30 в момент стягивания «Прогресса М-58» и МКС через минуту после начала зоны радиовидимости российских наземных измерительных пунктов (НИП) специалисты ЦУП-М по телеметрии обнаружили, что на корабле не закрылась антенна 2А0-ВКА системы «Курс», хотя команда на ее откидывание назад была выдана за 4 мин до стыковки на расстоянии 47 м до станции.

Вследствие того, что при открытом положении вперед смотрящей антенны 2А0-ВКА возможно повреждение стыковочного узла станции, процесс стягивания аппаратов был остановлен (штанга грузовика уже успела втянуться на 80 мм). После этого посылались повторные команды на отведение антенны.

Спустя полтора часа после касания «Прогресс М-58» был отодвинут от МКС на полную длину штанги (400 мм). Тем временем работники ЦУП-М и РКК «Энергия» по присланному экипажем 14-й экспедиции через ЦУП-Х фотографиям корабля определяли фактическое положение антенны.

Еще через 90 мин было принято решение осуществить повторное стягивание грузовика с МКС. В целях безопасности Земля попросила экипаж захлопнуть люк переходного отсека. Подтягивание началось в 20:43 и после небольшой задержки на отметке 115 мм успешно завершилось в 21:01 закрытием крюков со стороны станции. Срабатывание корабельных замков и открытие люков были отложены на следующий день.

В ходе ноябрьского выхода экипажу обязательно поручат осмотреть антенну 2А0-ВКА. И совсем не страшно, если она окажется поврежденной, поскольку свою работу антенна уже выполнила и после стыковки не применяется.

Пока 7-тонный «Прогресс М-58» в течение 3.5 часов висел на штанге, во избежание его ненужных колебаний был введен запрет на поддержание ориентации станции. Из-за плохой освещенности солнечные батареи стали вырабатывать меньше электроэнергии, да и связь с Землей забарахлила. Космонавты были вынуждены отключить часть оборудования на МКС. И только в 21:06, после урегулирования проблем с грузовиком, надлежащая ориентация станции начала восстанавливаться.

Планы на будущее

«Прогресс М-58» должен пробыть в составе станции до 8 апреля 2007 г. Через трое суток после его ухода к узлу на АО СМ должен пристыковаться «Союз ТМА-10».

Грузовик намечено использовать для коррекций орбиты МКС (30 ноября, 15 февраля, 4 марта и, возможно, 29 марта), которые призваны обеспечить необходимые условия (например, высота полета станции) для стыковки двух шаттлов (STS-116 и STS-117), «Прогресса М-59» и «Союза ТМА-10».

По данным А.Киреева и Е.Мельникова и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», ФКЦ «Байконур», Роскосмоса, ИКИ РАН, ИТАР-ТАСС, NASA и CBS News

Итоги STS-115 – 116-го полета по программе Space Shuttle

Основное задание:

Возобновление сборки МКС. Доставка на станцию секции РЗ/Р4 левого борта Основной фермы ITS американского сегмента с двумя панелями солнечных батарей и радиатором



Космическая транспортная система:

Корабль «Атлантис» (OV-104 Atlantis – 27-й полет, двигатели №2044, 2048, 2047, версия бортового программного обеспечения OI-30), сверхлегкий внешний бак ET-118, твердотопливные ускорители VI-127 с двигателями RSRM-94

Старт: 9 сентября 2006 г. в 15:14:55.066 UTC (11:14:55 EDT, 18:14:55 ДМВ)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39В, мобильная стартовая платформа MLP-2

Стыковка: 11 сентября в 10:48:27 UTC к гермоадаптеру PMA-2

Расстыковка: 17 сентября в 12:49:54 UTC

Посадка: 21 сентября в 10:21:30 UTC на 187-м витке

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 33

Длительность полета корабля: 11 сут 19 час 06 мин 35 сек

Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2052870 кг

Стартовая масса «Атлантиса» – 122397 кг

Посадочная масса «Атлантиса» – 90573 кг

Орбита (высота над сферой радиусом 6378.14 км):

9 сентября, 1-й виток:

$i = 51.64^\circ$, $H_p = 229.5$ км, $H_a = 285.4$ км, $P = 89.578$ мин

11 сентября, 26-й виток:

$i = 51.63^\circ$, $H_p = 336.2$ км, $H_a = 349.7$ км, $P = 91.321$ мин

Экипаж:

Командир: Капитан 1-го ранга ВМС США Brent Уорд Джетт-мл. (Brent Ward Jett, Jr.); 4-й полет, 338-й астронавт мира, 215-й астронавт США

Пилот: Капитан 1-го ранга ВМС США Кристофер Джон Фергюсон (Christopher John Ferguson); 1-й полет, 444-й астронавт мира, 278-й астронавт США

Специалист полета-1: Джозеф Ричард Таннер (Joseph Richard Tanner); 4-й полет, 318-й астронавт мира, 201-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер:

Капитан 1-го ранга Береговой охраны США Дэниел Кристофер Бёрбанк (Daniel Christopher Burbank);

2-й полет, 395-й астронавт мира, 247-й астронавт США

Специалист полета-3: Капитан 2-го ранга ВМС США Хайдемари Марта Стефанишин-Пайпер (Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper);

1-й полет, 445-й астронавт мира, 279-й астронавт США

Специалист полета-4:

Д-р Стивен Гленвуд МакЛейн (Steven Glenwood MacLean);

2-й полет, 283-й астронавт мира, 3-й астронавт Канады

Выходы в открытый космос:

12 сентября, Джозеф Таннер и Хайдемари Стефанишин-Пайпер, 6 час 26 мин (09:17 – 15:43 UTC). Стыковка разъемов кабелей питания и данных между секциями P1 и P3, освобождение от стартовых креплений приводов BGA и контейнеров SABB на P4, развертывание SABB в рабочее положение, подготовка к активации узла вращения SARJ, демонтаж двух прерывателей питания CID

13 сентября, Дэниел Бёрбанк и Стивен МакЛейн, 7 час 11 мин (09:05 – 16:16 UTC). Подготовка к активации узла вращения SARJ (снятие стартовых креплений и замков), расчистка «железнодорожного пути» для передвижения мобильного транспортера MT по секции P3

15 сентября, Джозеф Таннер и Хайдемари Стефанишин-Пайпер, 6 час 42 мин (10:00 – 16:42 UTC). Демонтаж контейнера PEC-5 эксперимента MISSE и установка стопоров на болты приводов BGA на секции P6, раскрытие стартовых креплений радиатора на P4, замена сигнального процессора, транспондера и антенны S-диапазона на S1, съемка инфракрасной камерой RCC-панелей передней кромки правого крыла шаттла

Итоги подвел А.Красильников



**Прибытие «Прогресса»
Е.Изотов, И.Афанасьев**

Итак, в четверг **26 октября** во время стыковки ТКГ «Прогресс М-58» возникла нештатная ситуация. Началось все с того, что на корабле не сложилась антенна системы сближения и стыковки «Курс». Несмотря то, что Михаил Тюрин дважды выдал с ТОРУ команды на включение двигателя привода антенны, концевик не зафиксировал ее в закрытом положении. После механического захвата штанги стыковочного механизма уже по телеметрической информации было зафиксировано открытое положение антенной системы «Курс» на корабле. Начатый уже процесс стягивания был остановлен.

Для анализа ситуации экипаж передал на Землю фото- и видеокadres идущего на стыковку грузовика. Хорошие приходы на солнечные батареи АС позволили сохранить станцию в индикаторном режиме до следующего витка, хотя часть оборудования и пришлось отключить. К этому моменту стало ясно, что антенна в зазор между кораблем и МКС не попала, поэтому срочного выхода для ее удаления не требуется.

После анализа ситуации ЦУП-М произвел поэтапное стягивание объектов с последующим закрытием крюков СМ и на этом остановился. Экипаж отправился отдыхать, не дождавшись оставшихся за закрытыми люками подарков от родных.

В пятницу **27 октября** отложенные операции были выполнены: уже не в автомате, а по командам, подаваемым с Земли, были закрыты крюки корабля, убраны защелки и штанга СВП. В ходе этих операций российский бортинженер по подсказкам и рекомендациям руководителя полета В.А.Соловьева контролировал работу механизмов для получения дополнительной информации. После проверки герметичности стыка экипажу пришлось дожидаться зоны радиовидимости российского НИПа – чтобы специалисты по телеметрии подтвердили, что все штатно.

Когда открыли переходные люки, привод незакрывшейся антенны включили. «Слышу, привод работает», – доложил Михаил Тюрин.

«Антенна системы «Курс» используется только один раз и свою задачу она выполнила, – пояснил В.А.Соловьев Томасу Райтеру, которого интересовали причины и последствия отказа. – Через 250 суток, когда экипаж МКС-14 уже на станции не будет, корабль должен быть расстыкован со станцией. Во

время плановых работ за бортом МКС экипажу нужно провести инспекцию и осмотреть, как антенна зацепилась за станцию».

После открытия люков Михаил Тюрин по принятой процедуре взял пробы воздуха для контроля атмосферы в состыкованном корабле. Затем системы «Прогресса М-58» были законсервированы, в корабль протянули воздуховод. Тюрин и Лопес-Алегрía демонтировали стыковочный агрегат, освободив проход для разгрузки. Далее Михаил установил в грузовом отсеке «Прогресса» контейнер с устройством сопряжения, пристыковал его ТМИ-разъем к бортовой телеметрической системе (БИТС2-12), смонтировал локальный коммутатор и ПЗУ. Состоялся тест подключения устройства сопряжения УС-21 ТКГ «Прогресс М-58».

Затем экипаж МКС начал разгрузку «Прогресса М-58», которую продолжил и в **субботу**. Первыми на борт перекечевали свежие продукты, контейнер с бортовой документацией, DVD-диск по ВКД-17, посылки для экипажа, медицинская аппаратура.

На еженедельной конференции по планированию специалисты напомнили, что бортинженеру-1 на будущей неделе предстоит монтаж вновь доставленного оборудования, восстановление работоспособности системы «Электрон-ВМ», монтаж навигационного передающего и вычислительного модулей аппаратуры спутниковой навигации. Михаил смонтирует и подключит кабели системы управления бортовой аппаратурой для эксперимента БТН-М (изучение потоков быстрых и тепловых нейтронов), а во время выхода на поверхность СМ установят телескоп. Специализированная бортовая обсерватория позволит вести наблюдения за атмосферами планет Солнечной системы. Экипажу также запланирована подготовка и видеосъемка оборудования по теме «Гольф». Отработанные экипажем в невесомости приемы пригодятся в ноябре уже для «внекорабельного гольфа».

Из нескольких существующих голосовых и командных линий связи между ЦУП-М и ЦУП-Х две не работали в субботу в течение нескольких часов из-за неисправности международных технологических волоконно-оптических линий связи по каналам 110 (основной) и 115 (резервный). По 110-му каналу был найден обрыв на территории РФ, а по

17 октября NASA объявило конкурс среди учащихся американских школ на название узлового модуля Node 2. Заявки принимаются от классов или школ до 1 декабря, причем вместе с названием должны быть представлены фотографии модели модуля. Новое название будет объявлено в начале 2007 г. Запуск Node 2 в полете STS-120 планируется на сентябрь 2007 г.

115-му выявлена нештатная работа программных средств.

А в остальном... параметры орбиты, атмосферы и состояние бортовых систем РС МКС – в норме. Самочувствие экипажа хорошее.

29 октября космонавты, как и полагаются, отдыхали, общались с семьями. Специалисты ЦУП-М провели динамический тест 1-го коллектора двигателей причаливания и ориентации ТКГ «Прогресс М-58» (без замечаний). В настоящее время для управления комплексом по тангажу и рысканью выбраны двигатели СМ, по крену – двигатели ТКГ «Прогресс М-57».

В этот день Михаил провел контроль считывания пультом информации с детекторов в эксперименте «Матрешка».

**30–31 октября.
«Электрон» заработал!**

30 октября Михаил Тюрин выполнил второй этап замены ПЗУ в основном полуккомплекте подсистемы центральных блоков бортовой телеметрической системы БИТС2-12.

В ходе запланированных ремонтно-восстановительных работ системы «Электрон-ВМ» российский бортинженер смонтировал клапан подпитки жидкостного блока БЖ №009 (клапан и кабель доставлены на ТКГ №358). Два контейнера «Электрона» были заправлены американской технической водой, при этом осуществлялся контроль пузырей воздуха в блоке колонок очистки. В переговорах с Михаилом участвовали космонавты А.Калери и С.Крикалев. Разделение в невесомости двухфазного потока – непростая задача. Коллеги поделились личным опытом работы с устройством по сепарации, рассказали о приемах по удалению воздушных пузырей из перекачиваемой воды, установленных опытным путем.

Томас заменил блок 800А аккумуляторной батареи АБ-4 в системе энергоснабжения СМ.



Экипаж продолжил переносить доставленные грузы, занося информацию в IMS. На этот раз это были контейнеры с рационами питания, блок продувки азотом, велотренажер ВБ-3, комплект оборудования для ремонта антенны WAL2, сборки ЕДВ. Разгружено было оборудование бортового телескопа БТН, модули аппаратуры спутниковой навигации, очередные два лэптопа А31р, укладка для оранжереи «Лада».

30 октября европейский астронавт выполнил первую сессию эксперимента «Иммуно» (исследование нейроэндокринных и иммунных ответов у человека), включающую два теста на выявление психического стресса, два отбора проб слюны, взятие и обработку венозной крови. Первый сеанс запланирован между 4-м и 5-м месяцем полета. На ТК «Союз ТМА-9» была доставлена укладка для эксперимента «Салива-Иммуно». По окончании обработки крови пробирки убрали на хранение в американский холодильник MELFI при температуре -80°C.

Брать венозную кровь помогал Михаил Тюрин. Для обработки проб крови на борту РС используется центрифуга «Плазма-03».

Стресс-тест заключается в заполнении опросника, где необходимо оценить самочувствие обследуемого. Эта процедура выполняется два раза в сутки – утром (до завтрака) и вечером.

Михаил провел сеанс по эксперименту «Диатомея» (исследование акваторий Мирового океана).

31 октября первый раз включили систему кислородообеспечения «Электрон-ВМ» с жидкостным блоком №009. Перед этим тщательно проверили пульт питания и схему подключения. Через 3 мин после включения, в 10:12:23 UTC, был зафиксирован переход с основного насоса на резервный, а в 10:22:52 система отключилась по признаку «Содержание водорода в кислороде выше нормы». Михаилу рекомендовали продуть азотом газоанализатор водорода в кислородной магистрали из резервного азотного блока. После второй попытки система «Электрон-ВМ» была включена в 11:08 и заработала устойчиво.

Напомним, что до этого пару недель станция обеспечивалась кислородом из баков американского шлюза Quest. В резерве оставались кислородные шашки, но после

сжигания запаса старых шашек и установки нового генератора кислорода (4 октября вместо двух демонтированных и удаленных старых генераторов ТК) комплект шашек новой конструкции не расходовался.

В рамках контрольного медицинского обследования МО-8 были измерены объем голени и масса тела у всех членов экипажа, оценен уровень физической тренированности (на беговой дорожке) бортинженеров Тюрина и Райтера. Медики приватно переговорили с космонавтами. Через российские средства состоялся телесеанс с компанией CNN по программе полета астронавта ЕКА. Экипаж в полном составе принял участие в мероприятии по связям с общественностью, проводимом CBS News.

По программе АС командир развернул акустические дозиметры (установка оборудования перед сном, регистрация показаний после сна), распаковал укладку с медицинскими принадлежностями ИМАК, подготовился к работе с манипулятором, отключил беспроводную измерительную систему IWIS, взял пробы с использованием укладки пробоотборника MAS и заборника SSK.

Новый зал управления ЦУП-Х

П.Павельцев.

«Новости космонавтики»

6 октября американская группа управления полетом МКС въехала в новый зал Центра управления полетами в Хьюстоне. Точнее сказать, в новый зал со старым номером FCR-1 и почти сорокалетней историей.

В июне 1965 г. в Космическом центре имени Джонсона был открыт Центр управления полетом. В новом корпусе №30 было оборудовано два зала управления – МОСР-1 (FCR-1) на втором этаже и МОСР-2 (FCR-2) на третьем. Работа ЦУП-Х началась с управления полетом Gemini 4 из FCR-2. Зал FCR-1 в первый раз использовался 11 октября 1968 г. во время запуска корабля Apollo 7.

Позднее отсюда управляли полетами кораблей к первой американской космической станции Skylab и первым полетом шаттла в апреле 1981 г. Зал FCR-1 работал до 1996 г.; его «послужной список» завершился полетом STS-71 к «Миру» и запуском STS-76.

После этого управление полетами шаттлов было переведено в новый «белый зал» ЦУП-Х, размещенный в пристройке к старому зданию №30 и оборудованный по последнему слову техники, а FCR-1 был переоборудован в центр сопровождения научных экспериментов. Управление полетом МКС с момента запуска ее первого модуля в 1998 г. велось из нового «голубого зала» с 16 рабочими местами.

С развитием станции и программы ее полета выяснилось, что мест не хватает и что на них приходится сажать разных специалистов в зависимости от того, какие именно операции выполняются в этот момент на борту. Во время стыковки шаттла или выхода в открытый космос приходилось переводить часть персонала в зал управления шаттлом

или в рабочие комнаты, и взаимодействие специалистов было затруднено.

Для управления станцией было нужно более обширное помещение с большими техническими возможностями, и в январе 2006 г. началось переоборудование старого зала FCR-1. Координировал работы ведущий руководитель полета МКС с американской стороны Джон МакКаллоу (John McCullough). 20 рабочих мест зала FCR-1 были переоборудованы, в зале поставили телекамеры высокой четкости и другое оборудование. На стенах зала размещены эмблемы 61 полета, которыми управляли из него до 1996 г., а скоро, после STS-116, к ним прибавится 62-я.

Торжественная церемония открытия нового зала состоялась 11 октября, в 38-ю годовщину полета Apollo 7. В ней участвовали директор Центра Джонсона Майкл Коутс (Michael Coats), руководитель Директората управления полетом Аллен Флинт (Allen Flynt) и его заместитель Милт Хефлин (Milt Heflin), а также Кристофер Крафт (Christopher Kraft) – главный идеолог создания Центра управления и бессменный руководитель полетов американских кораблей от первых Mercury и до Apollo 12 и директор Центра Джонсона в 1972–1982 гг.

При реконструкции изменилась внутренняя организация зала: четырехуровневый ступенча-

тый пол заменили плоским, изменили закрепление специалистов за рабочими местами. «В ходе этих перемен исчезла одна из самых знаменитых секций первоначального зала FCR-1, – отмечает Джеймс Оберг*, – так называемая «траншея», где я в свое время работал». «Траншейей» назывался передний ряд зала, где находились рабочие места специалистов по ракете-носителю, траектории полета, навигационным системам и сходу с орбиты.

Из обновленного FCR-1 будет вестись управление американским сегментом МКС вплоть до окончания ее эксплуатации. Интересная деталь: в «спокойные» периоды работы смена управления будет состоять всего из четырех человек – руководителя полета, оператора связи и двух операторов «суперконсолей» Atlas и Titan, с которых можно контролировать все системы МКС.

Зал FCR-2 давно выведен из эксплуатации и сохраняется в статусе национального памятника: из него велось управление полетом Apollo 11 и первой высадкой на Луну.

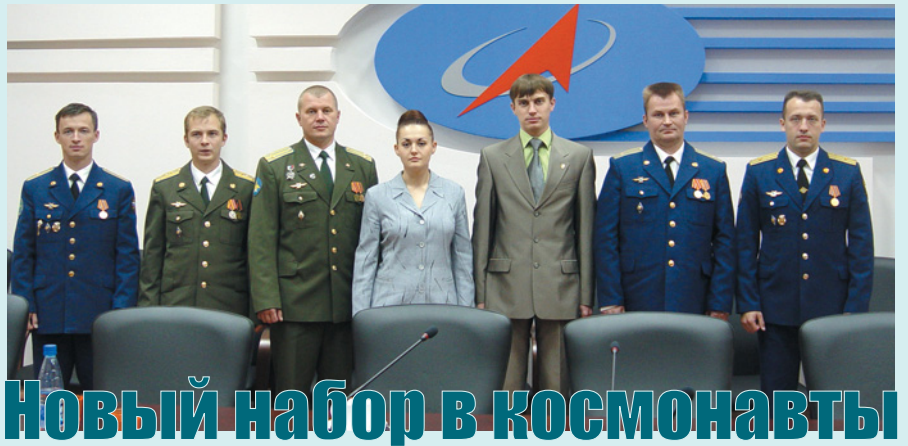


* Джеймс Оберг, широко известный как специалист по истории советской космонавтики, в течение многих лет работал в ЦУП-Х и находился на рабочем месте оператора по системам OMS/RCS во время первого запуска шаттла.

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото И.Затулы, Роскосмос

11 октября 2006 г. в зале Коллегии Федерального космического агентства состоялось заседание Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) по отбору новых российских кандидатов в космонавты.

В состав ГМВК входили: председатель комиссии – руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов; заместители председателя комиссии – заместитель руководителя Роскосмоса В.А.Давыдов и президент – генеральный конструктор РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов; секретарь комиссии – заместитель начальника Управления пилотируемых программ Роскосмоса С.В.Черников; члены комиссии – начальник Управления пилотируемых программ А.Б.Краснов, его заместитель А.Г.Ботвинко, начальник службы безопасности Роскосмоса С.В.Отрашкевич, пресс-секретарь И.Н.Панарин, заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В.В.Рюмин, заместитель начальника летной службы РКК «Энергия» А.С.Иванченков, первый заместитель начальника РГНИИ ЦПК В.Г.Корзун, начальник отдела подготовки РГНИИ ЦПК М.М.Харламов, начальник во-



НОВЫЙ НАБОР В КОСМОНАВТЫ

оружения – заместитель главнокомандующего ВВС по вооружению А.И.Павлов, первый заместитель начальника штаба Космических войск А.Н.Якушин, заместитель руководителя Федерального медико-биологического агентства В.А.Рогожников, директор ГНЦ ИМБП РАН А.И.Григорьев, его заместитель В.В.Богомолов, заместитель генерального директора ЦНИИмаш В.А.Гринь, заместитель начальника отдела ЦЭНКИ В.В.Моргун, начальник Исполнительного бюро по космосу РАН А.В.Алферов, научный руководитель Института астрономии РАН А.А.Боярчук.

В повестку дня ГМВК были включены два вопроса:

– рассмотрение заявлений семи претендентов (пять офицеров ВВС и два сотрудника РКК «Энергия») о зачислении их в отряды космонавтов;

– рассмотрение аттестаций действующих космонавтов.

С докладами по этим вопросам выступили: В.Г.Корзун, Н.Н.Севастьянов и В.В.Богомолов.

На основании предложений РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП РАН по представленным кандидатурам на зачисление кандидатами в космонавты и по аттестации космонавтов, ГМВК приняла следующие решения:

1. Рекомендовать назначить А.Н.Овчинина, С.Н.Рыжикова, А.А.Мисуркина, О.В.Новицкого, М.В.Пономарева на должности кандидатов в космонавты отряда РГНИИ ЦПК; Н.В.Тихонова, Е.О.Серову – на должности кандидатов в космонавты отряда РКК «Энергия». Поручить РГНИИ ЦПК и РКК «Энергия» решить вопрос о прикомандировании к ЦПК Н.В.Тихонова и Е.О.Серовой на период прохождения ими общекосмической подготовки (ОКП). Поручить РГНИИ ЦПК организовать в установленном порядке общекосмическую подготовку А.Н.Овчинина, С.Н.Рыжикова, А.А.Мисуркина, О.В.Новицкого, М.В.Пономарева, Н.В.Тихонова, Е.О.Серовой по программе подготовки для космонавтов-испытателей.

2. На основании действующих «Положения о космонавтах»

и «Руководства по подготовке космонавтов» утвердить аттестацию космонавтов РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП РАН с двумя исключениями (не аттестованы А.И.Лазуткин и С.А.Жуков).

2.1. Рекомендовать РКК «Энергия» повторно представить соответствующие документы на аттестацию А.И.Лазуткина после прохождения им необходимых медицинских мероприятий и получения заключения Главной медицинской комиссии (ГМК).

2.2. Вопрос по космонавту-испытателю от ЗАО «Центр передачи технологий» С.А.Жукову рассмотреть после выполнения им рекомендаций ГМВК от 16 мая 2005 г. (С.А.Жукову рекомендовано перейти на работу либо в ЦПК, либо в РКК «Энергия» с зачислением в соответствующий отряд; в противном случае он будет исключен из списка действующих космонавтов. – С.Ш.).

Новый набор российских кандидатов в космонавты проводился в 2005–2006 гг. среди военнослужащих на основании директивы главнокомандующего ВВС от 22 декабря 2005 г., а для гражданских лиц – по распоряжению руководителя Роскосмоса. На медицинском этапе отбора допуск ГМК смогли получить лишь семь претендентов: 26 февраля 2006 г. – Е.О.Серова; 8 августа 2006 г. – С.Н.Рыжиков, А.А.Мисуркин, О.В.Новицкий, М.В.Пономарев, Н.В.Тихонова; 25 августа 2006 г. – А.Н.Овчинин. Еще два претендента (офицер ВВС и сотрудник РКК «Энергия»), представленные на ГМК 8 августа 2006 г., были признаны не годными к спецтренировкам.

До конца текущего года должны быть изданы приказы министра обороны (на А.А.Мисуркина, О.В.Новицкого и С.Н.Рыжикова), главнокомандующего ВВС (на А.Н.Овчинина и М.В.Пономарева); руководителя Роскосмоса и президента РКК «Энергия» (на Е.О.Серову и Н.В.Тихонова) о зачислении отобранных кандидатов в космонавты в отряды РГНИИ ЦПК и РКК «Энергия». Предполагается, что к двухгодичному курсу ОКП в ЦПК они приступят в январе 2007 г.

В настоящее время в России существуют три отряда космонавтов: в РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП РАН. Персональный состав отрядов приведен в таблице. Сейчас в России насчитывается 37 активных космонавтов, из них только 16 имеют опыт космических полетов (С.Крикалев является единственным летчиком-космонавтом СССР, а остальные – летчиками-космонавтами РФ); остальные в космос еще не летали.

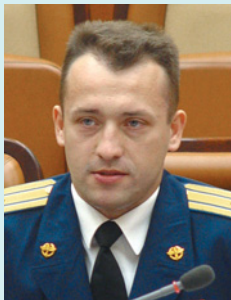
Российские отряды космонавтов (по состоянию на октябрь 2006 г.)

№ п/п	Ф.И.О. космонавта	Дата рождения	Дата отбора ГМВК	Дата зачисл. в отряд	Число полетов
Отряд космонавтов РГНИИ ЦПК					
01	Маленченко Юрий Иванович	22.12.1961	26.03.1987	06.10.1987	3
02	Подалка Геннадий Иванович	21.06.1958	25.01.1989	22.04.1989	2
03	Шарипов Салижан Шакирович	24.08.1964	11.05.1990	08.08.1990	2
04	Котов Олег Валерьевич	27.10.1965	09.02.1996	07.06.1996	-
05	Токарев Валерий Иванович	29.10.1952	28.07.1997	16.09.1997	2
06	Вальков Константин Анатольевич	11.11.1971	28.07.1997	26.12.1997	-
07	Волков Сергей Александрович	01.04.1973	28.07.1997	26.12.1997	-
08	Кондратьев Дмитрий Юрьевич	26.05.1969	28.07.1997	26.12.1997	-
09	Лончаков Юрий Валентинович	04.03.1965	28.07.1997	24.06.1998	2
10	Романенко Роман Юрьевич	09.08.1971	28.07.1997	26.12.1997	-
11	Скворцов Александр Александрович	06.05.1966	28.07.1997	26.06.1997	-
12	Сураев Максим Викторович	02.05.1972	28.07.1997	20.06.1997	-
13	Буторин Юрий Михайлович	12.06.1949	05.09.1997	30.04.1998	2
14	Иванишин Анатолий Алексеевич	15.01.1969	29.05.2003	04.10.2003	-
15	Самокутяев Александр Михайлович	13.03.1970	29.05.2003	23.06.2003	-
16	Тарелкин Евгений Игоревич	29.12.1974	29.05.2003	23.06.2003	-
17	Шкаплеров Антон Николаевич	20.02.1972	29.05.2003	27.12.2003	-
Отряд космонавтов РКК «Энергия»					
01	Калери Александр Юрьевич	13.05.1956	15.02.1984	13.04.1984	4
02	Крикалев Сергей Константинович	27.08.1958	02.09.1985	10.11.1985	6
03	Виноградов Павел Владимирович	31.08.1953	03.03.1992	13.05.1992	2
04	Лазуткин Юрий Михайлович	30.10.1957	03.03.1992	13.05.1992	1
05	Трещев Сергей Евгеньевич	18.08.1958	03.03.1992	13.05.1992	1
06	Тюрин Михаил Владиславович	02.03.1960	01.04.1994	16.06.1994	2
07	Козев Константин Минович	01.12.1967	09.02.1996	02.04.1996	1
08	Ревин Сергей Николаевич	12.01.1966	09.02.1996	02.04.1996	-
09	Конonenko Олег Дмитриевич	21.06.1964	29.03.1996	05.01.1999	-
10	Скрипочка Олег Иванович	24.12.1969	28.07.1997	14.10.1997	-
11	Юрчихин Федор Николаевич	03.01.1959	28.07.1997	14.10.1997	1
12	Корниенко Михаил Борисович	15.04.1960	24.02.1998	23.03.1998	-
13	Артемьев Олег Германович	28.12.1970	29.05.2003	08.07.2003	-
14	Борисенко Андрей Иванович	17.04.1964	29.05.2003	08.07.2003	-
15	Серов Марк Вячеславович	23.05.1974	29.05.2003	08.07.2003	-
Отряд космонавтов ГНЦ ИМБП РАН					
01	Морухов Борис Владимирович	01.10.1950	25.01.1989	20.10.1989	1
02	Рязанский Сергей Николаевич	13.11.1974	29.05.2003	01.06.2003	-
Космонавты, не входящие в отряды					
01	Шаргин Юрий Георгиевич	20.03.1960	09.02.1996	-	1
02	Мощенко Сергей Иванович	12.01.1954	...02.1997	-	-
03	Жуков Сергей Александрович	08.09.1956	29.05.2003	-	-

Примечания

Космонавты перечислены в порядке отбора ГМВК.
В.И.Токарев в 1989–1996 гг. состоял в группе космонавтов ГНИИ ВВС.
Ю.Г.Шаргин – космонавт Космических войск РФ (в 1998–2001 гг. состоял в отряде космонавтов РГНИИ ЦПК).

С.И.Мощенко – космонавт ГКНПЦ имени Хруничева.
С.А.Жуков – генеральный директор ЗАО «Центр передачи технологий».



МИСУРКИН Александр Александрович
Гвардии майор ВВС
Летчик-инструктор 1-го класса

Родился 23 сентября 1977 г. в городе Ершичи Смоленской области, Россия. Русский.

С августа 1994 г. по сентябрь 1998 г. – курсант Качинского ВВАУЛ, а с сентября 1998 г. по октябрь 1999 г. – курсант Армавирского военного авиационного института (ВАИ); окончил с золотой медалью; по-

лучил квалификацию «летчик-инженер».

С октября 1999 г. служил летчиком, старшим летчиком, командиром авиационного звена гвардейского учебно-авиационного полка (УАП) Краснодарского ВАИ (г.Тихорецк), Северо-Кавказский военный округ (ВО). Освоил самолет Л-39.

Женат, в семье – дочь.



НОВИЦКИЙ Олег Викторович
Подполковник ВВС
Военный летчик 2-го класса

Родился 12 октября 1971 г. в городе Червень Минской области, Белоруссия. Белорус.

С августа 1989 г. по октябрь 1994 г. – курсант Качинского ВВАУЛ; получил квалификацию «летчик-инженер».

С октября 1994 г. по сентябрь 2004 г. служил в должностях летчика, старшего

летчика, заместителя командира авиационной эскадрильи штурмового авиационного полка (ШАП) 4-й воздушной армии (ВА) и 4-й армии ВВС и ПВО, Северо-Кавказский ВО.

С сентября 2004 г. по июнь 2006 г. учился на командном факультете ВВА имени Ю.А.Гагарина. После окончания академии служил командиром авиационной эскадрильи ШАП 4-й армии ВВС и ПВО.

Освоил самолеты Л-39 и Су-25. Общий налет – более 600 часов. Женат, в семье – дочь.



ОВЧИНИН Алексей Николаевич
Майор ВВС
Летчик-инструктор 2-го класса

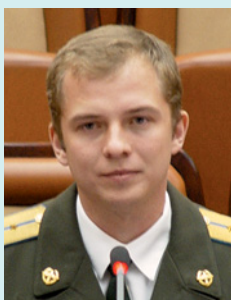
Родился 28 сентября 1971 г. в г.Рыбинск Ярославской области, Россия. Русский.

С августа 1988 г. по сентябрь 1990 г. – курсант Борисоглебского ВВАУЛ, а с сентября 1990 г. по август 1992 г. – курсант Ейского ВВАУЛ; получил квалификацию «летчик-инженер».

С августа 1992 г. по февраль 1998 г. служил летчиком-инструктором УАП Ейского ВВАУЛ, а с февраля 1998 г. по сентябрь 2003 г. – летчиком-инструктором, затем командиром авиационного звена УАП Краснодарского ВАИ.

С сентября 2003 г. проходит службу в качестве командира авиационного звена 70-го Отдельного испытательного тренировочного авиационного полка особого назначения (ОИТАПОН) имени В.С.Серегина РГНИИ ЦПК (пос. Чкаловский), Московский ВО.

Освоил самолеты Як-52 и Л-39. Общий налет – более 1300 часов. Женат.



ПОНОМАРЕВ Максим Владимирович
Капитан ВВС
Военный летчик 2-го класса

Родился 20 февраля 1980 г. в городе Дрезден (ГДР) по месту службы отца. Русский.

С августа 1997 г. по октябрь 2002 г. – курсант Краснодарского ВАИ; получил квалификацию «летчик-инженер».

С октября 2002 г. служит в должности помощника командира корабля войсковой

части ВВС, Московский ВО. Освоил самолеты Л-39 и Ил-18 с общим налетом более 1700 часов, из них более 900 часов в качестве участника боевых действий при выполнении антитеррористической операции на Северном Кавказе.

В настоящее время заочно обучается в Московском институте экономики и права.

Женат.

РЫЖИКОВ Сергей Николаевич
Майор ВВС
Военный летчик 2-го класса

Родился 19 августа 1974 г. в городе Бугульма Татарской АССР, Россия. Русский.

С августа 1991 г. по сентябрь 1992 г. – курсант Оренбургского ВВАУЛ, а с сентября 1992 г. по октябрь 1996 г. – курсант Качинского ВВАУЛ; получил квалификацию «летчик-инженер».

С октября 1996 г. по февраль 1997 г. проходил службу летчиком войсковой части ВВС 37-й ВА, а с февраля по июль 1997 г. – старшим летчиком войсковой части ВВС Командования специального назначения.

С июля 1997 г. служил в должностях старшего летчика, командира звена, начальника штаба – заместителя командира эскадрильи, командира авиазвена войсковой части ВВС 14-й ВА и 14-й армии ВВС и ПВО (Читинская область), Сибирский ВО.

Освоил самолеты: Л-39 с налетом 287 часов и МиГ-29 с налетом более 150 часов. Выполнил 110 прыжков с парашютом, имеет звание «Инструктор-парашютист».

Разведен, воспитывает сына.

СЕРОВА Елена Олеговна
Инженер 2-й категории
РКК «Энергия»

Родилась 22 апреля 1976 г. в поселке Воздвиженка Уссурийского района Приморского края, Россия. Русская.

В марте 2001 г. окончила Московский авиационный институт (МАИ) имени С.Орджоникидзе, аэрокосмический факультет, квалификация – инженер.

Будучи студенткой, с марта по декабрь 1998 г. подрабатывала техником в НИИ низких температур при МАИ, а с декабря 2000 г. по февраль 2001 г. – продавцом в ООО ПКФ «СКЛ», г. Королев.

С августа 2001 г. работает в РКК «Энергия» инженером, а с декабря 2004 г. – инженером 2-й категории в Главной оперативной группе управления в ЦУПе.

Замужем за космонавтом РКК «Энергия» Марком Серовым, в их семье растет дочь Елена, 2003 года рождения.

ТИХОНОВ Николай Владимирович
Инженер РКК «Энергия»

Родился 23 мая 1982 г. в городе Новомосковск Тульской области, Россия. Русский.

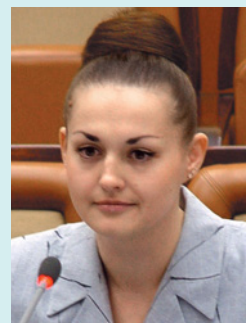
В марте 2005 г. окончил Московский авиационный институт имени С.Орджоникидзе, аэрокосмический факультет, квалификация – инженер.

С марта по октябрь 2003 г. работал системным администратором Всероссийского молодежного аэрокосмического общества «Союз», а с ноября 2003 г. по апрель 2004 г. – программистом в ЦНИИмаш.

С сентября 2005 г. работает инженером в РКК «Энергия».

Медкомиссию в ИМБП начал проходить, будучи еще студентом МАИ.

Холост.



«У нас все было штатно»

Послеполетная пресс-конференция

В.Лындин специально для «Новостей космонавтики»
Фото Н.Семенова

2 октября в Доме космонавтов Звездного городка состоялась традиционная послеполетная пресс-конференция экипажа корабля «Союз ТМА-8» Павла Виноградова, Джеффри Уилльямса и Ануше Ансари. Обычно она проходит через двое суток после возвращения на Землю, но тут помешали выходные дни, поэтому вполне резонно решили провести ее не в воскресенье, а в понедельник.

Первый вопрос, конечно, о самочувствии. На что Павел Виноградов с улыбкой отвечает:

– Можете на нас посмотреть. Как выглядим, такое и самочувствие. Мы достаточно быстро пришли в себя. Ну а про Аношу и говорить нечего. Сами видите – она прекрасно выглядит.

Что касается самого сложного участка полета, тут все трое единодушны – посадка, конечно.

– Спуск, – говорит Джеффри Уилльямс, – наиболее динамичная фаза полета. Поэтому потенциально это один из наиболее трудных этапов. Но корабль «Союз» находился в отличной форме, и мы были неплохо подготовлены. Вся динамика во время спуска была довольно предсказуемой – именно так, как мы и предполагали. И все прошло абсолютно штатно.

Вопрос к Ануше Ансари: какой она увидела свою родину Иран из космоса? Ответ был эмоциональным:

– Очень здорово увидеть из космоса то место, где я родилась, где выросла. Я была очень счастлива знать, пролетая над этими местами, что много людей в этот момент смотрят в небо, стараются увидеть нашу станцию, молятся за меня и передают самые наилучшие пожелания. Иран из космоса ничем особо не отличается от других мест на планете. И мне хотелось бы сказать, что все мы



являемся жителями Земли. И надо беречь, а не разрушать этот наш общий мир.

Невесомость не очень-то деликатничала с новой космической путешественницей, устроив ей строгий экзамен в первые дни полета. Аноша откровенно сообщала о своих неприятных, болезненных ощущениях на Землю, но не жаловалась. И на вопрос о своих космических «недомоганиях» отвечает так:

– Если говорить о каких-то неблагоприятных впечатлениях... Я бы даже не назвала их неблагоприятными, а просто наиболее затруднительными. Это моя вестибулярная адаптация. А все остальное было просто замечательно.

Как известно (об этом говорилось еще на предполетной пресс-конференции), планировалось, что Павел Виноградов «сыграет» в гольф на орбите во время выхода в открытый космос. Выход был, а вот гольф отменили. Не жаль?



– Никакой жалости по этому поводу нет, – объясняет Виноградов. – На этом выходе появились другие, более важные задачи по американскому сегменту. Ну не успели мы поиграть в гольф, зато Миша Тюрин сыграет.

А не жалеет ли Ануше Ансари, что затретила столько сил на интенсивную подготовку к полету и, кроме того, заплатила еще существенную сумму денег? Нет, у нее нет никаких сомнений, что все это того стоило.

– Когда я первый раз увидела Землю из космоса, – говорит Ансари, – это, наверное, самое лучшее воспоминание, и оно навсегда останется в моем сердце. Во время полета у меня работал свой сайт в Интернете, и там я постоянно делилась своими впечатлениями о том, что я чувствую. Я получала сотни, даже тысячи сообщений в день, и люди радовались и переживали вместе со мной. Я исполнила свою мечту, побывав в космосе. Мне очень хотелось самой прочувствовать, что ощущает человек во время космического полета. На станции, как и планировалось, я выполняла работу в рамках научной и образовательной программ и эту работу буду продолжать на Земле. Мне предстоит поездки по городам, выступления в школах.



Аноше АНСАРИ

Кроме того, этим полетом мне хотелось вдохновить женщин и девушек всего мира, что для достижения своей мечты просто нужно упорно работать – и мечта исполнится. Мне очень понравился этот полет, и я постараюсь использовать любую возможность, чтобы еще раз полететь в космос.

После обсуждения необходимости международного сотрудничества и особенностей взаимодействия с американскими специалистами и экипажем шаттла Павел рассказал:

– У нас там достаточно хороший большой стол. Мы его раздвигали. Не очень просторно, но все там помещались. Конечно, мы помогли экипажам шаттлов готовить выходы в открытый космос, готовить оборудование. И это была дополнительная нагрузка. Но все-таки практически беспрестанно занимались с Джеффом выполнением научной программы. Не пропустили ни одного дня, чтобы не сфотографировать Землю, атмосферу. Джефф, по-моему, сделал около 100 тысяч снимков – как бы такой неофициальный рекорд. У нас была камера, которая позволяла работать в ближнем инфракрасном диапазоне. Довольно часто снимали ночью, снимали полярное сияние, грозовые системы. Много снимали Ливан, когда там велись боевые действия. Хорошо были видны пожары, даже без специальных объективов. Любое негативное проявление деятельности человека, тем более боевые действия, сразу видно из космоса.

Хотя журналисты слышали уже не одно объяснение о выходе из строя системы «Электрон», которая снабжает экипаж станции кислородом, тем не менее хотелось бы узнать мнение непосредственного ликвидатора этой ситуации на МКС.

– У нас была одна большая неприятность, – не скрывает Павел Виноградов, – сломался «Электрон». Датчики загрязнения воздуха сработали на те выбросы, которые были из него. Нашими центрами управления полетом это было расценено как аварийная ситуация, и нам пришлось действовать в соответствующем режиме. Пришлось надевать специальные защитные средства, специальные очки, маски и т.д. В пределах двух часов мы справились с ситуацией. Последствий никаких не было. Потом мы с Мишей Тюриным заменили неисправный блок.

Виноградов уже участвовал в длительной экспедиции на станции «Мир», а теперь вот полгода провел на МКС. Его просят сравнить эти два полета. Павел считает, что это были совершенно разные полеты и сравнивать их не имеет смысла. В 1997 г. он с Анатолием Соловьевым прилетел на станцию «Мир» после серьезной аварии, из-за которой один из модулей потерял герметичность. Была сложная работа по восстановлению станции. На МКС же ничего похожего не было: «В этом полете все у нас шло штатно».

Для Джеффри Уилльямса этот полет тоже был вторым. Но тогда на шаттле он летал всего десять суток, а сейчас полгода. Поэтому вполне естественно прозвучало его эмоциональное высказывание:

– Весь полет был особенным. У нас были выходы в открытый космос. Прилетел шаттл, с ним Томас Райтер. Нас стало трое на борту. Потом еще шаттл. После четырехлетнего перерыва продолжилось строительство станции, установлена еще одна секция солнечных батарей. За шесть месяцев у нас была отличная возможность выполнить множество съемок. Но самое главное, я считаю, – у нас была возможность выполнить полет совместно во взаимодействии с ЦУПами Москвы и Хьюстона. Полет превзошел все мои ожидания на сто процентов.

Как и следовало ожидать, особым вниманием на пресс-конференции пользовалась Ануше Ансари. Она не уклонялась от вопросов, старалась дать на них исчерпывающие ответы, не скрывала своих впечатлений, откровенно высказывала свое мнение. Вот, например, что она сказала о российских космонавтах:

– Пока я жила здесь, в Звездном городке, я видела, как живут космонавты. Я понимаю, насколько это сложно для них и для их семей. Они долго и упорно тренируются, не зная наверняка, полетят ли они когда-нибудь или нет. Я восхищаюсь ими из-за того, что они делают и являются теми, кто они есть.

Все, кто смотрел телевизионную передачу с места приземления спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-8», видели, как Виноградов и Уилльямс с удовольствием ели преподнесенные им яблоки. А вот Ансари только держала свое яблоко в руке (другая рука у нее была занята букетом цветов). Так какова дальнейшая судьба этого сочного и ароматного фрукта?

– Это яблоко я съела, – заверяет Аноуша. – Но сначала, когда мне его дали, я спросила, можно ли сейчас его съесть. Мне сказали: немножко подожди, потому что твой вестибулярный аппарат еще не совсем готов.

Ануше Ансари свободно говорит на трех языках: английском, французском и фарси. Что же касается русского, то она собирается продолжить его изучение. И надеется к моменту возвращения на Землю Михаила Тюринна и Майкла Лопес-Алегрía, с которыми она стартовала в космос, уже освоить и русскую речь. А пока по просьбе журналистов сказать несколько слов по-русски довольно четко произнесла: «Хорошо. Все штатно».

Брала она с собой в космос кое-что из косметики. Пользоваться этим там было не так-то просто, потому что в невесомости все предметы разлетаются и их приходится фиксировать липучкой. Но в любых условиях женщина должна оставаться женщиной, тем более если она каждый день появляется на экране перед миллионами телезрителей.

– Что мне больше всего понравилось на станции, – отмечает Аноуша, – это вид звездного неба из окна моей спальни. Я так называла стыковочный отсек, в котором спала. А вот что бы еще хотелось иметь там, так это душ.

На пресс-конференции прозвучал и такой вопрос к Ануше Ансари как главе инвестиционной компании, активно содействующей развитию космического туризма: не собирается ли она принять участие в создании «Клипера», космического корабля нового поколения? Ответ был однозначным:

– Мы ищем пути развития суборбитальных полетов. Объявили конкурс на создание

космического корабля. Один уже есть – компании Virgin Galactic. Тем не менее конкурс продолжается – чтобы создать такой корабль, который был бы экономически более выгоден. Меня ознакомили с конструкцией «Клипера». Это очень интересно. Но на данный момент времени я не заинтересована в инвестировании денег в эту программу.

Во время полета все три космонавта с удовольствием участвовали в образовательных программах, в сеансах радилюбительской связи.

– Были телесеансы со школьниками и студентами, – рассказывает Джеффри Уилльямс. – Как правило, занятия сопровождались их вопросами. Чувствовался живой, неподдельный интерес к космонавтике, а не просто праздное любопытство. Разговор порой шел на полупрофессиональном уровне. И это является очень важным элементом того, что мы делали на орбите.

Занимались космонавты и «сельским хозяйством» на станции. Но тут не все шло гладко.

– Выращивали южноазиатский горох, – вспоминает Виноградов, – а он у нас погуб, когда были уже большие ростки. Посеяли японский ячмень. Получили удивительные результаты. Пришлось открыть крышку установки, потому что он вырос сантиметров на пятнадцать выше. Такой мощный зеленый куст. Это очень приятно.

Задали вопрос и ведущему пресс-конференции – заместителю начальника ЦПК имени Ю.А.Гагарина Сергею Тафрову. Его спросили о стоимости полетов космонавтов-непрофессионалов сейчас и в будущем. Ответ был немногословным:

– Отвечаю очень коротко: финансовой стороной занимается Роскосмос.

Сообщения

◆ Приказом президента РКК «Энергия» от 30 октября 2006 г. летчик-космонавт СССР А.П.Александров освобожден по собственному желанию от должности начальника Летной службы корпорации, в которой он проработал почти 20 лет – с июня 1987 г. Теперь А.П.Александров будет работать советником президента РКК «Энергия». Этим же приказом начальником Летной службы РКК «Энергия» назначен летчик-космонавт РФ А.Ю.Калери с сохранением должности инструктора-космонавта-испытателя 1-го класса (он остается активным космонавтом). С марта 1994 г. А.Ю.Калери являлся заместителем командира отряда космонавтов РКК «Энергия». В связи с новым назначением он покинул эту должность. Новый заместитель командира отряда будет назначен в ближайшее время. – С.Ш.

Поправка

Досадная ошибка допущена в НК №11, 2006, в подписи под фотографией на с.64. На фотографии изображен «Орлан» – скафандр командира лунной экспедиции. Очевидно, он находится в НПО-маш с 1969 года, когда несколько скафандров этого типа проходили примерку на макете станции «Алмаз».



▲ Джеффри и Анна-Мария Уилльямс, Павел и Ирина Виноградовы, Ануше и Хамид Ансари

18 октября в ЦПК состоялась торжественная встреча 13-й основной экспедиции на МКС – Павла Виноградова и Джеффри Уилльямса, а также первой космической туристки Ануше Ансари, которая вернулась вместе с ними после своего 10-дневного пребывания на орбите.

По традиции, в 14:00 состоялось возложение экипажем цветов к подножию памятника Ю.А.Гагарину, после чего Павел, Джеффри и Ануше медленным шагом отправились по аллее к Дому космонавтов. Сверкающие фотовспышки освещали их сияющие лица, а герои космоса махали руками своим родным и всем встречающим по обе стороны аллеи.

Перед входом в Дом космонавтов экипаж встретили хлебом-солью. А внутри уже все было готово к торжественной встрече, к началу заседания в зале практически не осталось свободных мест.

И вот экипаж 13-экспедиции и первая космическая туристка появились на сцене и заняли свои места в президиуме, на заднем плане которого красовалась огромная фотография Юрия Гагарина с голубем в руках.

Первым поздравил экипаж Главком ВВС В.С.Михайлов. «Для Павла Виноградова и Джеффри Уилльямса этот космический полет был мужской работой на благо науки и мира. Для Ануше же это был мужественный поступок, и, – пошутил Владимир Сергеевич, – за него ей следовало бы заплатить те деньги, которые она потратила на полет. Правда, если мы это сделаем, то у нас выстроится целая очередь из желающих...» После этого Главком вручил космонавтам памятные подарки.

Начальник управления пилотируемых программ Роскосмоса А.Б.Краснов сказал: «Прежде всего отмечу, что два профессионала отработали на станции замечательно, выполнили сложнейшую программу экспериментов и обслуживания станции. Мы ожидали от них успешной работы, и они справились с поставленной задачей и оправдали наши ожидания. От лица Роскосмоса и всех моих коллег я бы хотел выразить Ануше Ансари особую признательность за решительность, которую она проявила в осуществлении своей мечты. Она продемонстрировала всем нам, как стремятся в космос люди, которые не являются профессионалами в этом плане и не работают в космической сфере».

От лица руководителя Роскосмоса А.Н.Перминова Павлу Виноградову и Джеффри Уилльямсу были вручены медали «За международное сотрудничество в области космонавтики», а Ануше Ансари – знак «За содействие космической деятельности». Кроме этого, все трое получили сувениры.

Поздравление героев дня продолжил глава РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов: «От руководства и всех сотрудников поздравляю с успешным возвращением на Землю и желаю вам еще много полетов. Ваш полет ознаменовал укрепление нового типа освоения космоса – начало его промышленного освоения».

Заместитель руководителя Федеральной навигационной службы А.В.Шрамченко отметил: «Позвольте выразить особую благодарность специалистам Роскосмоса, РКК «Энергия», NASA и всем другим, причастным



Фото: Н.Севастьянов

Торжественная встреча экипажа МКС-13

П.Шаров.
«Новости космонавтики»

к подготовке этой экспедиции на всех этапах запуска, работы и посадки».

Представитель NASA в России Филип Клири от лица NASA вручил Виноградову две медали: «За общественные заслуги» и «За космический полет», а Уилльямсу – медаль «За космический полет». А командир отряда астронавтов ЕКА Герхард Тиле вручил подарки на память.

После этого членов экипажа поздравили А.Гапоненко от Международной академии духовного единства народов мира и И.Левенец из Федерации космонавтики России, которые сказали много теплых слов в их адрес и вручили от этих организаций памятные медали.

В конце заседания слово было предоставлено «виновникам торжества». Павел Виноградов признался: «Мы с удовольствием работали на борту станции, потому что чувствовали поддержку Земли, а также тысяч и тысяч людей, которые работают на разных континентах в разных странах. Мы чувствовали на себе ответственность за те надежды, которые возлагались на нас. От имени нашего экипажа я хочу поблагодарить ЦУП, Москву, Хьюстон, Хантсвилл и Мюнхен, стартовые расчеты, которые обеспечивали наш пуск, тех людей, которые нас встречали на Земле, и всех-всех».

Джефф Уилльямс сказал: «Мы все здесь собрались сегодня, чтобы отметить успешное окончание полета экипажа 13-й экспедиции и полета Ануше Ансари. Но этот успех зависел не только от нас. Здесь собралось много людей, которые представляют большое количество стран и агентств, занимающихся освоением космического пространства – наш успех зависел также от вас. Я благодарю всех за отличную работу».

А когда к трибуне вышла Ануше Ансари, зал просто взорвался аплодисментами. К приятному удивлению всех собравшихся, она прочитала свое выступление на русском языке. Конечно, слова у нее получались с трудом, но были преисполнены такой искренности, что это было очень трогательно и никого не оставило равнодушным. Она смущенно улыbnулась своей красивой белокурой улыбкой и сказала: «Я приехала в Россию с большой мечтой в моем сердце – меч-

той полета в космос. Я попала в Звездный городок зимним январским днем и не знала, что ожидать. Я боялась, что ко мне плохо относятся и будут игнорировать меня. Но вышло совсем наоборот: хотя я и была дублером, ко мне относились как к члену экипажа и даже на короткий миг не давали почувствовать себя плохо», – призналась Ануше.

А.Ансари отметила, что русская и иранская культуры во многом схожи: «В русском языке я услышала много знакомых слов, которые раньше считала иранскими. Например, «самовар», «чемодан», «шкаф», «шашлык», «кишмиш»... Здесь я нашла прекрасных друзей, людей, которых буду помнить до конца своей жизни. Это люди из Роскосмоса, ЦПК, ЦУПа, «Энергии», все мои инструкторы, тренеры, переводчики и врачи. Я не знаю, как благодарить вас. Без вас я никогда бы не смогла исполнить свою мечту».

А в конце выступления Ануше призналась: «До своего приезда сюда у меня было две родных страны: мой родной Иран, где я родилась и росла, и Америка, где я получила образование и смогла реализовать себя, – и со слезами на глазах добавила: – Завтра я уезжаю, и в моем сердце теперь останется третья страна – Россия, в которой сбылась моя мечта. Мое сердце переполнено благодарностью...»



Фото: П.Шарова

Джеффри Уильямс: «Космическая инициатива Буша очень важна для американцев»



П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Для НК уже стало традицией брать после-полетное интервью у экипажей МКС, только что вернувшихся с орбиты. В таких беседах космонавты и астронавты, что называется, «на свежую голову» делятся своими впечатлениями от полета и говорят на разные космические темы. Сегодня мы встретились с бортинженером экипажа 13-й экспедиции, астронавтом NASA Джеффри Уильямсом и задали ему несколько вопросов.

– Прежде всего от лица нашей редакции и от себя лично хочу поблагодарить Вас за поздравление от экипажа МКС-13 с орбиты по случаю 15-летия нашего журнала.

– Пожалуйста, для нас это было несложно.

– Джефф, как Вы стали астронавтом?

– В детстве, когда я учился в школе, на меня большое влияние оказали естественные и точные науки, в частности математика. Помню, в шестом классе у нас был учитель естествознания, который очень вдохновил меня, пробудил во мне интерес к науке и технике. Сейчас он уже на пенсии, но я до сих пор поддерживаю с ним контакт. Помню также, у нас был химический набор, с помощью которого мы пытались изобретать некоторые вещи, в том числе и для того, чтобы включать в состав ракетных двигателей. В то время данные изыскания не имели особого успеха, но думаю, они пробудили во мне интерес к этим темам.

После школы у меня была возможность поступить в Военную академию Вест-Пойнт, и с тех пор я пошел по армейской дороге... Я и сейчас военнослужащий Армии США (полковник. – Ред.). Там я познакомился с боевыми вертолетами и пошел в армейскую авиацию.

В те годы на меня большое впечатление произвела книга Тома Вулфа «Right stuff». Позже ее экранизировали, но читать мно-

го интереснее. Чтение этой книги вдохновило меня стать не просто летчиком, а летчиком-испытателем, и даже, может быть, астронавтом.

– Насколько мне известно, Вы подали заявление на зачисление в отряд астронавтов NASA в 1991 г.?

– Нет, на самом деле первую попытку попасть в отряд я предпринял еще в 1987 г., подав заявление. И тогда же я впервые прошел собеседование. Зачислили же меня лишь спустя 10 лет, в 1996-м. За эти годы я подал шесть заявлений и три раза проходил собеседование.

– Вы совершили короткий полет длительностью 10 суток на шаттле «Атлантис» в 2000 г. А сейчас провели на орбите целых полгода. Какой из этих совершенно разных полетов Вам больше понравился и как Вы можете их охарактеризовать?

– Действительно, разница между ними огромная. Скажем, подготовка к моему первому полету длилась полтора года, потому что у старта были задержки. А так подготовка заняла бы примерно год или около того.

Перед полетом на шаттле я тренировался для выполнения ограниченного объема работы на орбите, так как предстояло сделать очень много вещей всего за 10 суток. И вот ты стартуешь... и затем ощущаешь себя как спринтер: все эти 10 суток ты просто вкальываешь, выполняешь запланированные задания, которые досконально были изучены и отретенированы на земле, все держится у тебя в голове. А уже после посадки ты смотришь вокруг себя и задаешься вопросом: «Что со мной произошло? И что вообще это было?» Ведь все прошло так быстро...

Что же касается моего длительного полета на борту МКС, то здесь, конечно, имеются существенные отличия. Начнем с подготовки к полету: она длилась намного больше, почти 3,5 года, и примерно 40% этого времени мы провели здесь, в Звездном городке, остальное – в Хьюстоне. Причем отпуска практически не было, к тому же ты летаешь туда-сюда, туда-сюда, так что все время сбиваются биологические часы. Приходится работать на двух языках, изучать два космических аппарата – в моем случае «Союз» и станцию, причем несколько ее сегментов: российский, американский, плюс канадский манипулятор, множество полезных нагрузок и очень много вещей, которые предстоит выполнять в полете. Затем – запуск на совершенно другой ракете в другой стране, находящейся на другом конце света, другой язык – в общем полные различия во всем. Кроме того, мы знали, что будем находиться на орбите полгода, а такой срок – большой «удар» по нашим семьям.

Разумеется, сложно запомнить всю подготовку и задания на полугодовой период, поэтому при тренировке ты не зубришь их наизусть, а учишься необходимым навыкам. И когда уже на орбите тебе приходится выполнять требуемую работу, ты применяешь полученные знания, а иногда приходится и переучиваться...

Находясь на станции, ты не просто выполняешь определенную работу – ты там живешь, и поэтому там имеются все жизненные аспекты. И в этом плане связь с родственниками и друзьями на земле является намного более важным психологическим фактором для поддержания хорошего самочувствия на орбите.

– Какое впечатление осталось у Вас о Байконуре?

– Когда мы готовились к полету на шаттле... Сначала мы должны были стартовать после Служебного модуля и активировать его. Но старт СМ задержался, и мы улетели раньше. Тем не менее мы сделали часть работ по российскому сегменту, провели обслуживание ФГБ и выход, во время которого собрали и установили первую грузовую стрелу. Так вот, мы тренировались здесь, в Звездном, четыре раза приезжали сюда. И вот один раз в 1999 г. мы также на несколько дней съездили на Байконур, где я до того ни разу не был. Хотя, конечно, лететь туда на запуск – это совсем другое дело.



Это очень интересное место, особенно с исторической точки зрения. Для меня как офицера Армии США побывать на Байконуре было даже в определенной степени необычно, так как во времена «холодной войны» это место было полностью засекреченным. Теперь же мы здесь работали вместе как партнеры, были как одна команда... Для меня было большой честью и привилегией находиться в одном экипаже с Павлом Виноградовым, полететь на МКС и продолжить там эту международную программу.

– Как известно, 12 апреля для человечества – знаменательная дата. Вот только если в России этот день ассоциируется с полетом первого человека в космос в 1961 г., то в США его больше связывают с первым полетом шаттла 20 лет спустя. В чем тут дело? У каждой страны – своя национальная гордость?

– Я думаю, что обе эти даты признают и отмечают в равной степени в космических сообществах США и СССР. За последние четыре десятилетия космос прочно вошел в нашу жизнь, и я уверен, что и полет Юрия Гагарина, и первый старт шаттла были одинаково важными вехами в истории космонавтики.

– Вы выполнили большое число экспериментов на борту станции. Какой из них был для Вас самым интересным и какой самым трудным?

– Сложный вопрос... Я провел множество экспериментов, и среди них было немало весьма интересных. Пожалуй, для меня самым забавным был эксперимент Spheres. Как Вы знаете, имеется небольшая сфера (ее также называют спутником), обладающая активной системой управления, которая перемещается в пространстве благодаря создаваемым реактивным струям. В качестве топлива для двигателей сферы используется двуокись углерода. Внутри нее также встроены гироскопы, так что эту сферу можно смело называть летающим роботом. Мы дважды проводили эксперименты по этой программе, и было очень интересно наблюдать за тем, как сфера «отвечает» на твои команды, как она «плавает» в невесомости... Мы сняли этот процесс на видеокамеру и сделали ряд хороших снимков.

Что касается самого сложного эксперимента... Особо трудного ничего не было, но в некоторых вещах сложно порой собрать вместе множество маленьких кусочков. Это не очень интересно и волнующе, но собирать нужно...

– Джефф, а совершали ли Вы какие-то ошибки в экспериментах? Были ли серьезные нештатные ситуации на борту?

– Всем известно, что некоторые величайшие открытия в истории человечества были сделаны из-за ошибок. И из них всегда можно извлечь большую пользу.

Я не припомню, чтобы мы совершали какие-то серьезные ошибки в работе, но могу точно сказать, что у нас были определенные проблемы. Например, оборудование не работало должным образом. Или другой случай: в одном из экспериментов лэптоп отказался работать и пришлось заменять программное обеспечение на жестком диске. Порой вентилятор системы охлаждения начинал барахлить, иногда появлялись проблемы с дисплеем... Поэтому специалисты проводят большую работу на земле, ставят эксперименты, делают оборудование прочным и надежным, чтобы оно не было повреждено при старте, а затем смогло штатно работать в условиях невесомости. Но не все так плохо, и мы должны и дальше учиться на проблемах и понимать, как их устранять в будущем.

– Бывает ли такое, что вы пытаетесь решить возникшую проблему самостоятельно? Или же все действия должны быть обязательно согласованы с Землей?

– Действуем только согласованно с Землей. Мы одна команда: экипаж, группы управления полетом в Москве и Хьюстоне и руководители групп по различным экспериментам. Мы всегда работаем в команде – так и должно быть.

– Мы затронули интересную, на мой взгляд, тему. В настоящее время Космический центр Джонсона в кооперации с Агентством перспективных оборонных проектов DARPA разрабатывает новый тип антропоморфной роботизированной системы – человекоподобных роботов. Этот проект носит название Robonaut. Как Вы считаете, смогут ли подобные разработки в будущем помочь астронавтам работать в космосе? Например, при ВКД?

– Да, мне известно об этом проекте. Я считаю, что проект Robonaut и разработка возможностей роботизированных систем в целом – это замечательная инициатива, и у нее есть большая перспектива. В космосе никогда не будет отдельно людей и отдельно роботов – они всегда будут действовать совместно. Однако есть некоторые виды работ, которые роботы могут выполнять более эф-

фективно, чем астронавты. К тому же они не требуют воды и пищи и не отдыхают. Но есть и такое, что может сделать только человек. И это важно.

– Легко ли заснуть на станции? И хватает ли вообще времени для сна?

– Здесь можно провести аналогию с Землей: одну ночь тебе спится хорошо, другую – не очень. Раз на раз не приходится. Думаю, что на борту станции спать несколько сложнее, и это из-за того, что появляются новые ощущения и приходится приспосабливаться под новые условия, твоему телу необходимо привыкнуть к невесомости. Например, если ты привык дома подкладывать руку под голову на подушку и спать в таком положении, в невесомости перед засыпанием твоя рука машинально начинает искать эту самую подушку и... не находит ее! (Улыбается.)

– А не бывало так, что хочется спать в рабочее время? Нужно проводить эксперименты, а сильно тянет ко сну?

– Конечно, бывает. Такое, думаю, случается везде. Особенно в те периоды, когда очень чувствуешь большую усталость после работы. А также когда сон неожиданно прерывается, о чем мы говорили выше. У меня периодически появлялось желание немного вздремнуть, но обычно не было возможности сделать это.

Меня часто спрашивают, чего мне больше всего не хватало на станции. И всегда отвечаю: тишины.

– ...Тишины?

– Да, потому что на станции всегда что-то работает: вентиляторы, аппаратура... И найти место на борту, где была бы полная тишина, невозможно. Конечно, звук от всего этого не такой громкий, тем не менее он присутствует.

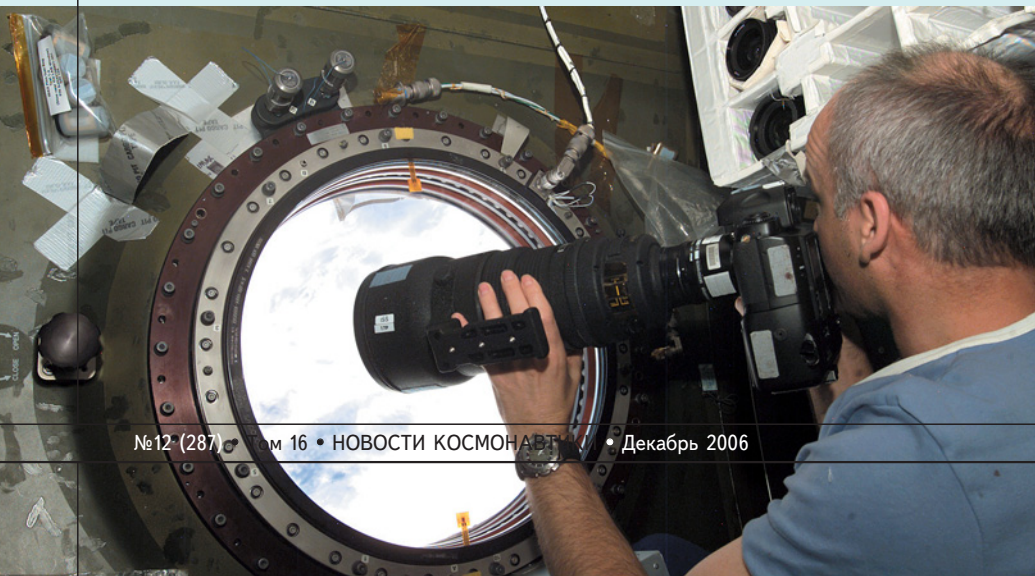
Когда ты находишься на Земле, то многие вещи воспринимаешь как нечто само собой разумеющееся. И не думаешь о том, что все может быть по-другому, иначе. Одна из таких вещей – это тишина.

– Что на Вас произвело самое большое впечатление в полете? Что больше всего запомнилось?

– Самое сильное впечатление? Лично для меня, наверное, это была возможность любоваться красотами Земли с орбиты. Разные типы облаков, разряды молний, вулканы, разнообразный ландшафт – озера, равнины, пустыни... Все это очень красиво смотрится из космоса. И никогда не устаешь смотреть на Землю в иллюминатор...

Я вообще думаю, что мы с Павлом Виноградовым сделали больше фотографий, чем любая из предыдущих экспедиций на МКС. Мы просто наслаждались получением этих великолепных снимков.

– В последнее время ученые все чаще поднимают вопрос о конечном объеме запасов энергоресурсов на нашей планете. Как Вы считаете, действительно ли стоит ли развивать промышленное освоение Луны в направлении добычи гелия-3 или же это пока нецелесообразно?



– Честно говоря, я не могу точно сказать, сколько еще у нас на Земле осталось полезных ископаемых, о которых Вы упомянули. Но я уверен, что этих запасов еще много и хватит для того, чем люди сейчас занимаются.

Что касается освоения Луны, то это важное направление. Да, сейчас много говорят о гелии-3, возможно, когда-нибудь в будущем он и станет перспективным энергоносителем и поможет человечеству решить энергетические проблемы.

Но если мы обратимся к нашей истории, то поймем, что невозможно предугадать, каким в действительности будет отдача от исследований. И это применимо ко всему, что изучало и осваивало человечество на протяжении всей своей истории. Однако как бы то ни было мы должны двигаться дальше, должны продолжать изучать неизвестное.

– ...а пилотируемый полет на Марс?

– И здесь опять я хотел бы обратиться к истории. Она богата примерами, когда для завершения освоения чего-либо туда необходимо было отправить человека. Безусловно, для колонизации Марса мы будем продолжать посылать к нему разные космические аппараты, роботов, и в будущем это сможет обеспечить полеты человека. Думаю, мы должны двигаться в этом направлении.

– Мы с Вами являемся свидетелями зарождения космического туризма – новой сферы деятельности человечества. Что Вы думаете об этом и как к этому относитесь?

– У космического туризма, несомненно, есть будущее. В первую очередь, из-за того, что благодаря этому большее количество людей узнают о космических исследованиях. Это вдохновляет и дает поддержку тому, чем мы занимаемся. Думаю, что туристические полеты в космос очень помогут поднять массовый интерес людей к космонавтике.

– Джефф, после провозглашения новой космической инициативы Джорджа Буша-младшего в январе 2004 г. чувствуете ли Вы некий патриотический подъем, сплочение духа у американцев, если хотите, как это было после провозглашения программы Джона Кеннеди в мае 1961 г. по высадке человека на Луну до конца 1960-х годов? Это действительно ваша новая национальная идея?

– Это две совершенно разные программы, заключенные в разные «временные рамки». Космическая инициатива президента Джона Кеннеди, провозглашенная в 1961 г., была рассчитана на небольшой срок, до конца 1960-х, новая же инициатива Джорджа Буша-младшего заявлена на более значительный период времени. И неуклонно стремиться к такой цели труднее.

Я согласен, в чем-то есть сходство, но в то же время они сильно различаются. Например, если посмотреть на историю американской космической программы Space Shuttle и вернуться к концу 1950-х – началу 1960-х годов, то в то время руководство только что созданного NASA заявило о необходимости разработки челнока как транспортного средства с целью сборки космиче-



ской станции на орбите, чтобы стартовать с нее к Луне. Концепция была, но она не была четко изложена.

Кеннеди совсем по-иному сформулировал свою космическую инициативу. У него были другая мотивация, другие причины – международная политика, отношения и «холодная война» между США и СССР в те годы сыграли в этом определяющую роль.

Даже после того, когда программа Space Shuttle была реализована, у нее все равно не было выраженной цели. Челнок был – и на этом все. И только в 1984 г. президент США Рональд Рейган объявил новую космическую программу по созданию орбитальной станции Freedom с использованием шаттлов. Потребовалось несколько лет для того, чтобы понять, что она никогда даже не оторвется от земли. И такая неопределенность продолжалась до начала 1990-х, пока не начался проект по созданию Международной космической станции.

В то время люди задавались вопросом: «На что нам такая программа?», «Зачем нам вообще нужен этот шаттл?» Когда мы начали строить станцию, многие уже забыли, зачем она нужна. Нужна ли она, чтобы создавать новые лекарства, делать другие эксперименты, улучшать жизнь на Земле? Да, это так, но это не главная цель. Главная цель – это исследование и освоение космоса, а станция – лишь очередной шаг в этом направлении.

Новая космическая инициатива президента Буша имеет поддержку у нашего народа, так как имеет долгосрочную перспективу. И такие крупные программы, как Space Shuttle, МКС и будущая программа по возвращению на Луну – это шаги вперед к осуществлению мечты.

– Означает ли это то, что Америка пойдет с МКС после 2015 года?

– Нет, я так не думаю. Мы пока не знаем, в какой степени проект возвращения на Луну и в перспективе пилотируемый полет на Марс будут международными. Это во многом зависит от политики отдельных стран и от того, как мы будем продолжать сотрудничать по этой и другим космическим программам. Однако, отвечая на Ваш исходный вопрос, я могу сказать, что новая инициатива Буша-младшего

очень важна для американцев: она поможет нам понять не только то, где мы находимся в настоящий момент, но и то, куда мы пойдем дальше и какие действия сейчас предпринимать, чтобы достичь поставленной цели.

– То есть, Вы уверены в абсолютной реальности космической инициативы, объявленной вашим президентом?

– Да. Это лишь вопрос политической воли и времени. Но думаю, что последнего потребуется несколько больше, чем сейчас предполагают.

– Глобальный вопрос: что ждет мировую пилотируемую космонавтику в ближайшие 10–20 лет?

– Я полагаю, что она будет сфокусирована на организации заметного присутствия на Луне. Будет ли этот проект национальным или международным – что называется, поживем – увидим. Что касается МКС, пока не могу сказать.

В завершение интервью наш собеседник сделал памятную запись в книге почетных гостей редакции:

«Для коллектива редакции НК.

Благодарю вас за большой труд, которым вы занимаетесь в целях просвещения людей о важной работе, совершаемой в исследовании космического пространства. Ваша деятельность важна, так как она порождает энтузиазм среди людей молодого и более старшего возраста и вдохновляет всех нас в этой важной области.

Я ожидаю, что мы будем продолжать наше с вами сотрудничество.

С наилучшими пожеланиями,
Джефф Уильямс»

To the "NK" Team,
Thank you for doing such a great job at educating the public in the important work done in space exploration. Your work is important because it produces enthusiasm among people young and old and inspires all of us in this important area. I look forward to our continuing relationship.
Best wishes,
Jeff Williams
515-101
155-13
Sochi 2 Team-8



П. Шаров, С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

18 октября нам представилась уникальная возможность встретиться с первой космической туристкой Ануше Ансари. Накануне она совершила длительный и уютный перелет из Америки, а в этот день была очень занята подготовкой к торжественной встрече в ЦПК, но для журнала «Новости космонавтики» госпожа Ансари все же выделила время в своем тесном графике.

С первых минут нашего общения Ануше поразила нас своей необыкновенной открытостью и искренностью, с которой отвечала на вопросы. Ее немного усталые, но живые глаза светились энергией и энтузиазмом. Было приятно видеть, что во время беседы Ануша вновь переживала те незабываемые впечатления, которые она получила во время своего полета в космосе.

«Космические дневники» Ануше Ансари, опубликованные на сайте Ansari X-Prize и печатающиеся в переводе в НК, довольно подробно описывают картину всех эмоций и ощущений, которые испытала первая космическая туристка. Поэтому мы постарались затронуть такие темы, о которых госпожа Ансари либо не рассказала вообще, либо упомянула вкратце. Вопросов могло бы быть намного больше, если бы не ограничения по времени. Тем не менее мы смогли узнать много нового о ее полете, а также планах на будущее.

– Ануше, мы восхищены Вашими космическими дневниками. Они так эмоционально и трогательно написаны, что на их основе можно издать прекрасную книгу! Сейчас они уже переведены на русский язык, и мы просим Вашего разрешения опубликовать их в «Новостях космонавтики». Можем мы это сделать?

– Конечно! Я мечтала о том, чтобы кто-нибудь перевел их на русский язык. Это было бы здорово.

– Прежде чем мы будем говорить о Вашем полете, расскажите, пожалуйста,

Ануше Ансари: *Эксклюзивный материал*

«Моя цель – сделать полеты в космос более доступными»

о Вашей подготовке. Насколько она была трудной? Какими были нагрузки? Как к Вам относились инструкторы?

– До моего приезда в Россию я немного волновалась по поводу того, как ко мне будут относиться. Но когда в феврале 2006 г. я прилетела сюда для прохождения тренировок, мои сомнения были полностью развеяны – все оказывали мне большую поддержку и помогали в подготовке. Я готовилась в качестве дублера, но несмотря на это ко мне относились точно так же, как и к членам основного экипажа – меня тренировали так же интенсивно, как и их. Занятия оказались очень полезными, и я много узнала о «Союзе» и о Международной космической станции. Люди были очень знающими, и подготовка очень помогла мне. Я была хорошо подготовлена к полету, и, когда за три недели до старта я неожиданно узнала, что лечу в составе основного экипажа, я была полностью готова.

Что же касается нагрузок, то физически мне пришлось «потрудиться» чуть больше, чтобы быть в такой же форме, как и оба экипажа. В остальном ко мне не относились как-то по-особому из-за того, что я женщина. Правда, пришлось сделать кое-какие изменения и приспособиться к этому. Например, ввиду отсутствия в тренировочном зале отдельного женского душа и раздевалки мне выделяли разные помещения, где я могла бы переодеться и принять душ. И я не могу сказать, что испытывала какие-то неудобства. Все было вполне комфортно, все очень сердечно ко мне относились и были готовы кое-что передать, чтобы я ни о чем не беспокоилась.

– Как Вы написали в своих дневниках, одним из самых впечатляющих моментов в полете для Вас стало мытье головы в невесомости. Сколько раз Вы мыли голову?

– О, да! Это было просто незабываемо! На станции нет ни крана с текущей водой, ни душа, как на Земле, поэтому приходится стелкаться с определенными сложностями. А с такими длинными волосами, как у меня, вымыть голову в невесомости становится еще труднее.

Я мыла голову дважды, и снимала этот процесс на видео. Первая попытка помыть волосы оказалась не совсем удачной: я слишком быстро двигалась, и из-за этого маленькие шарики из воды разлетелись повсюду! Получив этот бесценный опыт, второй раз я вымыла голову намного успешнее.

– Нам известно из Ваших дневников, что однажды Вы даже потеряли блеск для губ... Тяжело ли было Вам как женщине следить за своей внешностью на борту станции? Ведь вас окружали четверо мужчин...

– (Улыбается.) Да, признаюсь: он действительно уплыл от меня. Я брала с собой всего несколько вещей из косметики, чтобы делать «мэйкап». И чтобы не растерять все остальное, как тот блеск, пришлось использовать «липучки». Но в целом для меня это было легко.

– Как Вы привыкали к невесомости? Что Вы испытали, впервые столкнувшись с этим новым, незнакомым ощущением?

– Перемещение в космосе кардинально отличается от того, как мы передвигаемся в условиях земной гравитации. Первая мысль, которая мне пришла в голову при наступлении невесомости, – я нахожусь в воде! Поэтому я попыталась «плыть», но, как можно догадаться, у меня ничего не выходило: я двигала руками и ногами, но все же оставалась на одном и том же месте! А чтобы приобрести поступательное движение своего тела, надо оттолкнуться от какой-нибудь поверхности. Поначалу я ошибочно считала, что необходимо отталкиваться с большой силой. Я попробовала... и тут же врезалась в противоположную стену! (Улыбается.) Как потом выяснилось, вполне достаточно оттолкнуться лишь пальцем, чтобы изменить направление перемещения или просто сдвинуться с места.

– Какие эксперименты Вы проводили на борту станции?

– Я принимала участие в двух экспериментах ЕКА. Один – по изучению видового состава микроорганизмов, обитающих на МКС, и исследованию механизма адаптации микробов к условиям микрогравитации*, а другой – по оценке и регистрации болевых ощущений в нижней части спины**. Каждый день я проводила измерения и записывала полученные данные. Кроме этого, мне рекомендовали эксперимент по измерению количества жидкости в организме – я следила за изменениями. А еще я проводила эксперименты по демонстрации законов физики в невесомости, которые также снимались на видео. Я планирую использовать эти кадры в образовательных целях.

– Занимались ли Вы на тренажерах на орбите?

– Я не занималась на них много, но попробовала. Скажем, беговая дорожка: на вид все просто, но когда надеваешь на плечи все эти притяги и пытаешься бежать, кажется, что кто-то вдавликает тебя вниз, и это очень нелегко. Я попробовала и тренажеры в американском сегменте и делала упражнения, но не регулярно, а чтобы почувствовать, каково это.

* SAMPLE. – Пед.

** LBP (Low-Back Pain). – Пед.



Фото РГНИИ ЦПК

– Ануше, как Вы полагаете, будут ли доступны космические полеты для людей, которые имеют меньшие доходы, чем у Вас?

– Перед моим полетом я работала с фондом X-Prize. Мы добились успеха в суборбитальном полете*, и наша цель – продолжать двигаться вперед к орбитальному полету, может быть, к посадке на Луну, а в будущем и на Марс. Однако цены обычно снижаются вследствие конкуренции, которой, к сожалению, пока нет. В США пока есть одна компания, которая будет предлагать частные суборбитальные полеты, и я знаю еще две или три, которые также работают над «космическим туризмом». В настоящее время за «билет» в космос вас попросят отдать около 200 тысяч \$, но я думаю, что с приходом конкуренции цена сможет упасть до 20–50 тысяч \$ с человека в ближайшие 5–10 лет. Так что скоро это будет более доступным.

Орбитальные полеты дороги, потому что не существует многократно используемых транспортных средств. Но я полагаю, что благодаря работе частного сектора цены и здесь удастся снизить на протяжении ближайших 20 лет. Вероятно, для этого потребуются какие-то перемены в ракетных системах.

– Будете ли Вы финансировать какие-то другие космические проекты?

– Мы рассматриваем разные варианты. Когда я вернусь в США, мы будем заниматься следующим поколением призов с X-Prize Foundation; после этого подумаем о международном варианте. В США множество успешных предпринимателей, и я вкладываю сейчас средства в их программы. Один из них – Элон Маск, который был основателем интернет-аукциона eBay, а потом создал компанию SpaceX. Он запускает новые ракеты; у него есть большой проект для NASA – создать для них гражданский корабль, под-

готовить средства для этого. И это все хорошие новости. Потом есть Бигелу и еще один джентльмен, которые создадут место на орбите, куда можно прилететь, – что-то вроде космического отеля. Кстати, он провел первый пуск из России.

– А нет ли у Вас желания организовать свой бизнес в сфере космического туризма... в России? Полагаю, что частные суборбитальные полеты у нас будут стоить дешевле, чем в США.

– Я на это надеюсь. Сейчас мы пытаемся сделать с одной из российских компаний технико-экономическое обоснование и решить, можем ли мы предложить проект, конкурентоспособный с американскими вариантами и более привлекательный по цене. И мы будем искать возможности предложить полеты не с территории США – например, из Сингапура, Дубая и других районов мира.

Сделать полеты в космос более доступными для людей – это одна из моих целей. Для ее достижения необходимо создать целую индустрию, и она нуждается в большом количестве «игроков». Я вижу, что в космонавтике сейчас проявляют интерес очень многие люди, которые заинтересованы в изготовлении кораблей для частных граждан. Сейчас в игру вступает много частных средств, поэтому я думаю, что в будущем это превратится в мощную индустрию.

– То есть космический туризм имеет все шансы стать рынком космических услуг в будущем?

– Да. И это именно то, над чем я много размышляю. Необходимо построить «космопорты» для суборбитальных полетов по всей планете. Ведь не исключено, что кто-то захочет слетать не один, а со всей своей семьей, поэтому необходимо предоставить людям такие возможности. В ходе подобных полетов можно не только наслаждаться видами Земли и ощущать невесомость, но и проводить некоторые эксперименты, образовательные программы для детей и многое другое.

– И лично Вы планируете принять в этом непосредственное участие?

– Да, это часть тех вещей, которые мы изучаем и для которых пытаемся найти возможности, – можно ли это сделать и как. Ведь для этого нужна поддержка правительства, нужен благоприятный правовой режим в каждой стране. А поэтому мы изучаем разные страны и решения – ищем разумные варианты.

– Увозите ли Вы с собой какие-нибудь сувениры на память о России?

– Самым лучшим «подарком», который я увезу с собой, станут дружеские отношения, сложившиеся у меня с инструкторами, космонавтами, астронавтами, с которыми я встретила здесь, со всеми, кто помог мне в тренировках и подготовке к полету. Я обязательно сохраню эту дружбу, и очень наде-

юсь, что приеду в Россию вновь и повидаяюсь с ними. А вообще, конечно, на память о России мне подарили множество различных подарков: часы, сувениры ручной работы и др.

– А какова судьба Вашего скафандра?

– К сожалению, я не знаю, где он находится в настоящее время. Но я бы очень хотела получить его на память и продемонстрировать в музеях, поэтому я постараюсь выяснить этот вопрос.

– В СМИ появилась информация, что Вы выразили желание совершить второй полет в космос? Это правда?

– (Улыбается.) И второй, и третий, и четвертый! Да, я очень-очень хочу сделать это еще раз. Правда, на это потребуется больше времени, потому что мы создали новую компанию... Я официально «запустила с орбиты» новый проект и буду в нем занята. Эта компания будет разрабатывать «домашнюю цифровую среду» и, в сущности, изменит работу домашних пользователей. Ведь сейчас вы должны знать компьютер и множество технических вещей, чтобы воспользоваться в полной мере силой Интернета. А мы пытаемся сделать такой «электронный ящик», с которым вам не потребуется знать Интернет и компьютеры, чтобы легко использовать их возможности, чтобы делиться файлами, картинками, получать фильмы, посылать письма. Мы только что начали этим заниматься, а в начале следующего года придем с этим продуктом на рынок.

– Как Вы себя чувствуете после космического полета? Как Вы писали в дневниках, у вас были боли в спине, Вас несколько раз тошнило... А при посадке Вы ощутили сильный удар спускаемого аппарата о землю. Надеемся, последствий не осталось?

– К великому счастью, нет. Первые двое суток, когда я находилась на пути к МКС внутри «Союза», мое тело привыкало к условиям невесомости, и это было нелегко. Но когда я



Фото РГНИИ ЦПК

Ануше Ансари: «Моя цель – сделать полеты в космос более доступными»

* В октябре 2004 г. корабль SpaceShipOne компании Mojave Aerospace Ventures дважды в течение двух недель поднялся на высоту более 100 км и заработал X-Prize. Таким образом, дорога частным суборбитальным полетам была проложена.

Фото С.Шоусурдинава



оказалась на борту станции, то почувствовала себя легче. А после возвращения на Землю мне пришлось испытать полностью противоположное чувство – опять привыкать к условиям гравитации. Моему организму потребовалось несколько дней, чтобы восстановиться.

А сразу после приземления я чувствовала огромную тяжесть, как будто носила тяжелый свинцовый костюм, да еще болела задняя часть тела – от удара при посадке... Но сейчас я чувствую себя хорошо.

– Вы верующий человек? Изменилось ли Ваше отношение к религии после полета?

– Да, я верю в Бога и считаю, что он является частью каждого из нас. Находясь в космосе, я видела нашу планету, видела эти звезды, видела красоту Вселенной... И знаете, моя вера в то, что все это создано Творцом – Высшим разумом, если хотите, – усилилась еще больше.

– Насколько нам известно, Ваша девичья фамилия Райсян (Raissyán). Можете написать ее на родном языке?

– Да, я могу написать свое полное имя на языке фарси: он использует такой же алфавит, как и в арабском языке (пишет). Читается как «Ануше Райсян».

– У Вас армянское происхождение? Откуда Ваши предки?

– Нет, просто моя фамилия очень похожа на армянскую. Но у меня много друзей из армян, которые проживают в Иране. Я родилась в г. Мешхед*, и почти вся семья моего

* Мешхед (Mashhad) расположен в северо-восточной части Ирана вблизи границ с Туркменией и Афганистаном. Столица провинции Разави-Хорасан. – Ред.

отца родом из соседнего Нишапура – родины многих известных иранских поэтов. А моя прапрабабушка – бабушка моего дедушки – была из России. Но я мало о ней знаю, так как она жила четыре поколения назад.

– Вы писали, что получали и продолжаете получать огромное количество писем по электронной почте от людей со всего света. О чем они Вам писали? Расскажите подробнее.

– В этих письмах люди поздравляли меня, говорили, как они счастливы, что я полетела в космос, и что они молятся за меня. Мне пришло много писем от маленьких девочек, которые писали, что я их вдохновила своим полетом и своими дневниками. Мне было безумно приятно читать эти строчки.

– И последний вопрос: Ануше, что бы Вы пожелали читателям журнала «Новости космонавтики»?

– Я желаю им продолжать делать ту важную работу в космонавтике, которой они занимаются. Также хочу пожелать, чтобы они вселяли надежду в сердца детей, что те смогут полететь в космос. А еще я бы хотела видеть больше женщин в российских отрядах космонавтов – это мое желание.

Ануше Ансари: письма на Землю

Продолжение. Начало в НК №11, 2006

Перевод А.Краснянского

25 сентября.

Детали космического путешествия

...Ну и то, что все хотели узнать: как принимают душ в космосе? Как чистят зубы? Как вы моете голову?

Итак, мои друзья, я должна признаться, что соблюдать гигиену в космосе вовсе не

просто! Здесь нет ни душа, ни крана с текущей водой. Вода здесь не течет, она «плавает» ;-) – и поэтому умывание становится трудной задачей. Так как же люди выходят из положения, особенно те, кто здесь находится месяцами?.. Они импровизируют!

Для мытья имеются мокрые полотенца, мокрые салфетки и сухие полотенца. Обычно каждому выдается по одному мокрому и паре сухих полотенец на сутки. Также у каж-

дого участника полета есть личный гигиенический набор, в котором он держит свои вещи – зубную щетку, бритвенный комплект, кремы и т.д. Мне достался набор Дайсукез, так что у меня есть бритва и куча крема для бритья, но никакой косметики ;-).

Ну а чистка зубов – это отдельная история. Здесь нельзя почистить зубы и выплюнуть пасту, так что приходится ее глотать. Астронавты называют это «эффект свежей мяты» :-).

Самое интересное ощущение (или следует называть это экспериментом?) – это мытье волос. Теперь я знаю, зачем космонавты стараются стричься коротко, когда они в космосе. В общем, берется мешок с водой, и вы медленно наносите себе эту воду на голову, пока на ней не образуется такой громадный пузырь. А потом очень-очень осторожно, при помощи сухого шампуня, вы начинаете мыть себе голову. Одно неверное движение – и маленькие водяные шарики разлетаются повсюду. Я засняла свое мытье головы на видео и обязательно опубликую этот фрагмент после возвращения :-).

Конечно, вода здесь – это ценный ресурс и подвергается очистке, поэтому ничего мокрое не выкидывается просто так, а проходит через процедуру сушки. Воздушно-сушильный агрегат высасывает влагу из воздуха, перерабатывает и очищает получившуюся воду. Туда же идет и пропотевшая во время тренировок одежда. Один космонавт сказал мне как-то раз: «Мы все очень близки друг другу, как братья и сестры, по одной исключительной причине: мы пьем пот друг друга». Теперь я хорошо понимаю, что он имел в виду...



Здесь есть снаряды для упражнений: беговая дорожка и велотренажер с потрясающим видом на Землю в русском сегменте, а также кое-какие нагрузочные тренажеры и еще один «велосипед» в американском сегменте.

Астронавты и космонавты тренируются каждый день, иногда дважды в день, чтобы бороться с действием невесомости на мускулы и кости. Если вдруг вы не знаете: когда люди проводят много времени в невесомости, их мышцы начинают ослабевать и уменьшаться, потому что они не используются с такой же интенсивностью, как на Земле. Здесь нет нужды сопротивляться гравитации, и любое усилие дается слишком легко. И еще начинается потеря кальция в костях, что приводит к уменьшению плотности костной ткани.

Говорят, что не получится и съесть торт, и похудеть... Так и тут, чудеса и восторг космического полета имеют свою цену. Конечно, я уверена, что кто-нибудь из вас, ребята, став биологом или врачом, откроет средство, чтобы побороть эти эффекты, чтобы люди могли летать на большие расстояния к Марсу, другим планетам и лунам Солнечной системы и продвигаться за ее границы.

Ваш космический кадет Ануше.

25 сентября. Замкнутое пространство

На борту станции день начинается около четырех утра и заканчивается в 7:30 вечера Гринвичского времени. В 7:30 уже по идее нужно гасить свет! Но на самом деле это час, когда каждый получает возможность расслабиться, просто поболтать, связаться с членами семьи или просто спокойно, без суеты, посмотреть в окно и полюбоваться открывающимся видом...

В такие моменты чувствуешь себя удивительно уютно. Возможно, вы знаете, что станция совершает один полный оборот по орбите примерно за 90 минут, поэтому, когда я говорю, что сейчас ночь, это вовсе не значит, что снаружи при этом темно. Солнце встает и садится на каждом витке, и за день можно полюбоваться тридцатью двумя прекрасными рассветами и закатами.

А в дневное время все очень сильно заняты, у каждого есть задание, порученное ему ЦУПами в Москве и Хьюстоне. Расписание на каждый день передают на станцию с Земли, если надо, сопровождая особыми инструкциями. Каждое утро происходит служебный сеанс связи, чтобы прояснить возникшие вопросы, а вечером – еще один сеанс, на котором обсуждаются итоги работы за день и дается перспектива на завтра. Даже выходные дни здесь не очень-то выходные. Нагрузка чуть меньше, но все равно надо выполнять определенные задачи, ремонтировать оборудование, вести образовательные программы.

Около 6:30 вечера все собираются вокруг обеденного стола в Служебном модуле российского сегмента. Мы разогреваем несколько банок с консервами и заливаем водой замороженные концентраты (суп, картофельное пюре, овощи). Пока готовится ужин, мы обмениваемся шутками и всякими космическими историями.

У тех, кто летает в долговременной экспедиции, развивается недюжинная фантазия в поварском искусстве. Ведь так тяжело



шесть месяцев есть все те же пятнадцать наименований продуктов... Чтобы «добавить перчику», они смешивают разные продукты частями, и так получаются новые рецепты ;-). Время от времени с шаттлом или русским «Прогрессом» на станцию прибывает посылка со свежими продуктами. В такую посылку часто кладут продукты, которые необходимо съесть в тот же день. Можно себе представить, как здорово слопать спелое сочное яблоко после нескольких месяцев на консервах!

Побывать здесь, конечно, хорошо, но жить полгода – уже совсем другое дело... Вы так далеко от семьи и друзей, с которыми вас не связывает ничего, кроме электронных писем и коротких телефонных звонков. Вам даже не с кем просто поговорить, кроме ваших собратьев по экипажу. В данный момент постоянная экспедиция на МКС состоит из трех астронавтов или космонавтов, но скоро страны-партнеры планируют увеличить численность экипажа до шести человек.

Я думаю, тем из вас, кто живет в студенческом общежитии, все это знакомо. Но есть одна большая разница... Если вам надоел ваш сосед по комнате, вы можете взять и пойти прогуляться или поговорить с кем-нибудь еще, или устроиться поспать в другом месте. А здесь, если вам не нравится ваш сосед, деваться некуда. Домой вы полетите не раньше, чем через шесть месяцев, так что лучше всего как следует поработать над межличностными отношениями ;-).

Но я должна вам сказать, что я просто потрясена людьми, которых называют астронавтами и космонавтами. Может быть, они все, как и я, с планеты Ка-Пэкс ;-). (извините, но если вы не видели это кино*, то вы не поймете меня!). Они все как один невероятно умные, добросердечные и спокойные люди. Всех, кого я встречала в Звездном городке и тут, наверху, я могла бы назвать суперлюдьми... Честно говоря, я думаю, что нам надо выбрать президентом астронавта... Это люди, которые могут стать лидерами, видящими мир по-особому!

Так что даже при том, что эти парни и девчонки проводят вместе в тесной квартирке по полгода, а иногда и дольше, они уживаются отлично и становятся друзьями на всю жизнь. Тут, наверху, их жизнь зависит от того, насколько хорошо они сработаются и как хорошо они понимают друг друга... И когда между людьми устанавливается такая тесная связь, ее не так просто порвать после возвращения на Землю. В общем-то, если подумать, то на Земле то же самое... Мы все связаны друг с другом, потому что живем на одной-единственной пригодной для жизни планете Солнечной системы... И пока что нам некуда с нее уйти. Поэтому, если мы не сможем ужиться и устроим хаос в своем доме, то что? Разумеется, нам самим и придется с этим жить...

Большинство опытных космонавтов знают английский, и большинство опытных астронавтов знают русский. Я несколько раз видела, как космонавт задает вопрос по-английски, а его коллега-астронавт отвечает ему по-русски**. Вот что я называю взаимным уважением! Если бы люди почаще поступали так на Земле, то жить было бы куда лучше.

Я уверена, что случаются моменты, когда у кого-нибудь из них выпадает плохой день, и его тяготит общество других людей. Но я уверена, что даже в таком случае он не станет вымещать свою боль на коллегах. И они тоже, в свою очередь, способны увидеть и понять его состояние и позволяют ему побыть одному.

Так что даже при том, что площадь нашей квартирки лишь 135 квадратных метров (примерно как у среднего коттеджа с тремя спальнями), и она загромождена тоннами оборудования, а нам шестерым некуда из нее деваться, нам все равно здесь здорово и интересно... по крайней мере мне так кажется :-).

До завтра! Да пребудет с вами сила...

Продолжение следует

* К-ПАХ с Кевином Спейси и Джеффом Бриджесом в главных ролях.

** Этот обычай восходит к совместному полету «Союз – Аполлон».



Биографии членов экипажа STS-115

КОМАНДИР ЭКИПАЖА

**Брент Уорд Джетт-младший
(Brent Ward Jett, Jr.)**

**Капитан 1-го ранга ВМС США
338-й астронавт мира
215-й астронавт США**



Родился 5 октября 1958 г. в г.Понтиак (штат Мичиган). В 1981 г. окончил Военно-морскую академию США и получил степень бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В 1981 г. Джетт был призван в ВМС США и в 1983 г. стал военно-морским летчиком. Сначала он проходил службу в 101-й истребительной эскадрилье VF-101 на авиастанции ВМС Океана в г. Вирджиния-Бич (штат Вирджиния). Затем был направлен в 74-ю эскадрилью VF-74 на авианосце CV-60 Saratoga, где летал на F-14 Tomcat и участвовал в двух походах в Средиземное море и Индийский океан. Он также прошел обучение в Школе вооружений истребителей ВМС Torqun.

В 1987 г. Джетт поступил в аспирантуру ВМС США и в июне 1989 г. получил степень магистра по авиационной технике. Окончив в июне 1990 г. с отличием Школу летчиков-испытателей ВМС, Джетт стал служить летчиком-испытателем в Военно-морском авиационном испытательном центре, где летал на самолетах F-14A/B/D, T-45A и A-7E. В 1991 г. он вернулся в 74-ю эскадрилью.

Имеет налет свыше 5000 часов на более чем 30 типах самолетов; выполнил свыше 450 палубных посадок.

31 марта 1992 г. Брент Джетт был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 14-го набора. В августе 1992 г. он приступил к ОКП, которую окончил через год с квалификацией пилота шаттла.

Свой первый космический полет совершил 11–20 января 1996 г. в качестве пилота «Индевора» (STS-72).

Второй полет – 12–22 января 1997 г. пилотом «Атлантиса» (STS-81) по программе пятой стыковки шаттла с ОК «Мир».

Третий полет – с 30 ноября по 12 декабря 2000 г. в качестве командира экипажа «Индевора» (STS-97) по программе сборки МКС.

26 февраля 2002 г. Джетт был назначен командиром экипажа STS-115. Это его четвертый космический полет.

Он является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей и Ассоциации военно-морской авиации.

Женат, детей нет.

ПИЛОТ

**Кристофер Джон Фергюсон
(Christopher John Ferguson)**

**Капитан 1-го ранга ВМС США
444-й астронавт мира
278-й астронавт США**



Родился 1 сентября 1961 г. в г.Филадельфия (штат Пеннсилвания), где в 1979 г. окончил среднюю школу. Поступил в Университет Дрексела, который окончил в 1984 г. со степенью бакалавра по машиностроению.

С 1984 г. служит в ВМС США. Прошел летную подготовку на авиастанциях ВМС Пенсакола (Флорида) и Кингсвилл (Техас); в учебной эскадрилье на авиастанции Вирджиния-Бич прошел переподготовку на палубный истребитель F-14.

Затем он получил назначение в 11-ю истребительную эскадрилью VF-11 Red Rippers («Красные потрошители»), базирующуюся на авианосце CV-59 Forrestal. Принимал участие в походах в Северную Атлантику, Средиземное море и Индийский океан. Во время службы в VF-11 прошел обучение в Школе вооружений истребителей ВМС Torqun.

В 1989–1992 гг. Кристофер обучался в аспирантуре ВМС и Школе летчиков-испытателей ВМС. В 1991 г. получил степень магистра наук по авиационной технике.

До июня 1994 г. Фергюсон служил в Отделении вооружений Испытательного директората штурмовой авиации на авиастанции ВМС Пэтьюксент-Ривер, был офицером проекта программы испытаний вооружений истребителя F-14D. В 1994–1995 гг. он был летчиком-инструктором в Школе летчиков-испытателей ВМС, а затем служил в 211-й истребительной эскадрилье (VF-211 Checkmates) на борту авианосца CVN-68 Nimitz. Принимал участие в боевом походе в Персидский залив (операция «Южный дозор»).

В 1996 г. Кристофер Фергюсон предпринял первую, а в 1998 г. вторую попытку поступить в отряд астронавтов, и 4 июня 1998 г. был зачислен в отряд. В 1998–2000 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. После этого работал в Отделе астронавтов в Отделении систем шаттла.

26 февраля 2002 г. Фергюсон был назначен пилотом в экипаж STS-115. Это его первый космический полет.

Является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей.

Женат, трое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1

**Джозеф Ричард «Джо»
Таннер**

**(Joseph Richard «Joe» Tanner)
318-й астронавт мира
201-й астронавт США**



Родился 21 января 1950 г. в Дэнвилле (штат Иллинойс). В 1973 г. в Университете Иллинойса получил степень бакалавра наук по механике и поступил на службу в ВМС США.

В 1975 г. Джо Таннер завершил летную подготовку и после этого служил в качестве пилота самолета A-7E в 94-й эскадрилье штурмовиков VA-94 на борту авианосца Coral Sea. Службу в ВМС США он закончил в должности летчика-инструктора 4-й тренировочной эскадрильи VT-4 на авиастанции Пенсакола во Флориде.

В 1984 г. Джозеф Таннер поступил на работу в Космический центр имени Джонсона NASA в качестве аэрокосмического инженера и пилота-исследователя. Он летал на аэродроме Эллингтон-Филд возле Хьюстона, где обучал астронавтов технике посадки шаттла на тренировочном самолете STA. Таннер также летал с астронавтами на тренировочном самолете T-38 и являлся руководителем отдела летчиков. Позже он стал заместителем руководителя Отделения авиационных операций.

Имеет налет более 8900 часов на военных самолетах и летательных аппаратах NASA.

Джозеф Таннер был отобран NASA кандидатом в 14-ю группу астронавтов в марте 1992 г. В 1993 г. завершил ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый полет совершил на борту «Атлантиса» 3–14 ноября 1994 г. по программе STS-66 с лабораторией ATLAS-3.

Второй полет – 11–21 февраля 1997 г. на борту «Дискавери» (STS-82) по программе обслуживания Космического телескопа Хаббл.

Третий полет – с 30 ноября по 12 декабря 2000 г. в составе экипажа «Индевора» (STS-97) по программе сборки МКС.

26 февраля 2002 г. Таннер был назначен в экипаж STS-115. Это его четвертый полет.

Награжден тремя медалями NASA «За космический полет», медалью NASA «За исключительные заслуги» и другими наградами.

Женат, двое детей.

Биографии подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA и архива редакции НК

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2
Дэниел Кристофер Бёрбанк
(Daniel Christopher Burbank)
 Капитан 1-го ранга
 Береговой охраны США
 395-й астронавт мира
 247-й астронавт США



Родился 27 июля 1961 г. в г. Манчестер (штат Коннектикут). В 1985 г. по окончании Академии Береговой охраны США получил степень бакалавра наук по электротехнике.

После выпуска в мае 1985 г. Бёрбанк получил назначение на катер Gallatin (WHEC-721) Береговой охраны США. В январе 1987 г. он прибыл на летную подготовку на базу Пенсакола (Флорида) и окончил ее в феврале 1988 г. лучшим в выпуске. После этого Дэниел служил командиром вертолета HH-3F Pelican и командиром и инструктором вертолета HH-60J Jayhawk на авиастанции Элизабет-Сити, штат Северная Каролина. В этот период он прошел курс подготовки по обслуживанию авиационной техники и в 1990 г. получил степень магистра по авиационным наукам в Авиационном университете Эмбри-Риддл.

В июле 1992 г. Бёрбанк был назначен офицером по технике вертолетного крыла и командиром-инструктором HH-60J на авиастанции Кейп-Код (Массачусеттс), а в мае 1995 г. был переведен на эту же должность на авиастанцию Ситка (Аляска).

Имеет налет более 3500 часов, в основном на вертолетах Береговой охраны; участвовал в 1800 вылетах, из них более 300 – поисково-спасательные операции.

Дэниел Бёрбанк проходил собеседования для зачисления в отряд астронавтов в 1991 и 1994 гг., но только 1 мая 1996 г. был отобран кандидатом в 16-ю группу астронавтов NASA. С августа 1996 г. он проходил двухгодичный курс ОКП, по окончании которого получил квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет совершил с 8 по 20 сентября 2000 г. в составе экипажа «Атлантика» (STS-106) по программе сборки МКС.

26 февраля 2002 г. Бёрбанк был назначен в экипаж STS-115.

Является членом Национального космического общества США и Ассоциации выпускников Береговой охраны. Награжден «Воздушной медалью», несколькими наградами Береговой охраны США, медалями «За заслуги в национальной обороне» и «За гуманитарную службу».

Женат, двое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3
Хайдемари Марта Стефанишин-Пайпер
(Heidemarie Martha Stefanyshyn-Piper)
 Капитан 2-го ранга ВМС США
 445-й астронавт мира
 279-й астронавт США



Родилась 7 февраля 1963 г. в г. Сент-Пол (штат Миннесота) в семье иммигрантов. Ее отец Михайло Стефанишин – украинец, родом из села Якимовы Львовской области. Еще до Второй мировой войны он уехал батрачить в Германию, а после войны, в 1947 г., перебрался в США, был железнодорожным рабочим на Burlington Northern в Миннесоте. Мать Адельгейд – немка; родители встретились уже в США.

В юности Хайди была активным членом Украинской католической молодежной организации и вожатым в украинской скаутской организации «Пласт», занималась в украинской школе при церкви Св.Константина, в ансамбле народного танца «Заграва» и хоре «Троянды», играла в школьном театре. С детства говорит по-украински и по-немецки, знает французский и испанский.

В 1980 г. Хайдемари окончила среднюю школу. В 1984 г. в Массачусеттском технологическом институте получила степень бакалавра наук по машиностроению, а в 1985 г. – степень магистра наук по машиностроению.

В июне 1985 г. Хайдемари поступила на службу в ВМС США. Она хотела стать летчиком, но не прошла по зрению и выбрала водолазное дело: прошла подготовку в Учебном центре водолазных и спасательных операций ВМС, получила специальность офицера-водолаза и офицера-спасателя.

С сентября 1994 г. она служила в Командовании военно-морских систем ВМС в качестве офицера обеспечения безопасности подводных кораблей при начальнике спасательных операций и подводных работ, консультировала водолазные работы при ремонте судов на плаву. Хайди принимала участие в составлении плана подъема затонувшей подводной лодки перуанских ВМС Расоша и в работах по снятию с мели у о-ва Оаху танкера Exxon Houston.

1 мая 1996 г. капитан 3-го ранга Хайдемари Стефанишин-Пайпер была отобрана в качестве кандидата в астронавты NASA. В апреле 1998 г. она окончила курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета.

26 февраля 2002 г. Стефанишин-Пайпер была назначена в экипаж STS-115.

Хайдемари замужем за Гленом Пайпером, в семье – 16-летний сын Майкл, названный в честь деда.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4
Стивен Гленвуд МакЛейн
(Steven Glenwood MacLean)
 283-й астронавт мира
 3-й астронавт Канады



Родился 14 декабря 1954 г. в Оттаве. В 1977 г. получил в Университете Йорка в Торонто степень бакалавра наук по физике (с отличием), а в 1983 г. – степень доктора по физике. В студенческие годы подрабатывал на кафедре спорта и в пресс-службе университета, в 1976–1977 гг. входил в состав национальной сборной Канады по гимнастике.

В 1980–1983 гг. Стивен преподавал на полставки в Йорке, с 1983 г. работал приглашенным преподавателем в Стэнфордском университете у нобелевского лауреата Артура Шалюу. Как специалист по лазерной физике МакЛейн занимался исследованиями в области оптоэлектроники, лазерной флуоресценции частиц и кристаллов и мультитонной лазерной спектроскопии.

5 декабря 1983 г. Стивен МакЛейн был отобран в отряд астронавтов Канады и в феврале 1984 г. приступил к подготовке в Центре Джонсона. 10 декабря 1985 г. был назначен в экипаж 71-F для выполнения исследований по канадской программе и отработки оптической системы управления дистанционным манипулятором; полет не состоялся из-за катастрофы «Челленджера».

С 1987 по 1993 г. Стивен руководил созданием «системы космического зрения» – компьютеризированной системы наблюдения и обмена данными для управления манипуляторами шаттла и космической станции; в 1988–1991 гг. он также являлся советником по программе стратегических разработок в области автоматизации и роботизации.

Первый полет в космос МакЛейн совершил с 22 октября по 1 ноября 1992 г. на «Колумбии» (STS-52) в качестве специалиста по полезной нагрузке.

В 1993–1994 гг. он был главным научным советником по МКС, а затем в течение двух лет – генеральным директором канадской пилотируемой программы.

С 1996 по 1998 г. Стивен МакЛейн прошел в Центре Джонсона двухлетний курс ОКП вместе с кандидатами в астронавты NASA 16-го набора, получил квалификацию специалиста полета и затем работал в Отделе робототехники Отдела астронавтов NASA. Кроме того, он являлся оператором связи в ЦУП-Х.

26 февраля 2002 г. МакЛейн был назначен в экипаж STS-115.

Женат, один ребенок.

Владимир Нестеров о перспективах Центра Хруничева

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

23 октября в отеле «Протон» состоялась встреча генерального директора ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Владимира Евгеньевича Нестерова* с представителями отечественных СМИ.

Открывая пресс-конференцию, В.Е.Нестеров отметил, что она проходит в преддверии большого праздника – 90-летия создания Центра.

«Сегодня Центр Хруничева – крупнейшая российская ракетно-космическая корпорация, как с точки зрения количества работающего персонала, так и с точки зрения объема товарной продукции, – заявил он. – За период 2001–2005 гг. с помощью ракет Центра выполнено 35% российских и 15% общемировых пусков. Если взять по приведенной грузоподъемности – мы вывели на круговую орбиту высотой 200 км 26% мирового грузопотока (или каждый четвертый килограмм).

За 2006 г. удалось определенным образом поправить финансово-экономическое положение предприятия. На 33% сократилась кредиторская задолженность, объем товарной продукции увеличился на 42%».

В отношении ближайших перспектив Владимир Евгеньевич сказал:

«Что касается модуля ФГБ-2 (НК №12, 2004, с.56), мы продолжаем работы, связанные с его созданием. В настоящее время несколько меняется идеология применения этого перспективного блока российского сегмента МКС, в связи с чем часть работ, которые ранее планировалось выполнить в Центре, будет передана корпорации «Энергия». Запуск модуля планируется осуществить в 2009 г.

В ближайшее время Центр прекращает выпуск РН «Протон-К», поскольку все пуски будут переведены на новый модернизированный ракетно-космический комплекс (РКК) «Протон-М».

В 2006 г. шесть раз проводились серьезные переговоры с немецкой стороной в рамках СП Eurokot, определялись нюансы ценовой политики маркетинга легкой РН «Рокот» (НК №9, 2006, с.52). Сейчас эти вопросы полностью урегулированы.

В соответствии с подписанным контрактом продолжают работы по государственному заказу, связанные с созданием РКК «Ангара» (НК №12, 2005, с.56). Сроки, которые мы согласовали с Министерством обороны, предусматривают начало летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) в 2011 г. Изменена последовательность создания комплекса: если раньше мы планировали сразу пускать «большую» «Ангору А-5», то сейчас исходя из приоритета надежности первой должна полететь «маленькая» «Ангара»: в 2010 г. начнутся ЛКИ «Ангара А-1.1» (или А-1.2). Таким образом, тяжелая ракета поле-

тит после легкой, в 2011 г. Работы, связанные с подготовкой космодрома, уже выстроены под эту идеологию. Вся деятельность кооперации, занимающейся созданием перспективного РКК, в полном объеме обеспечена финансированием».

Отвечая на вопросы корреспондентов о спутниках, созданных и запущенных Центром в последнее время, генеральный директор ГКНПЦ сообщил:

«Вы знаете, в августе 2005 г. мы запустили «Монитор-Э» (НК №10, 2005, с.16). Это наш первый малоразмерный аппарат ДЗЗ, он экспериментальный, как и следует из его названия. По функционированию спутника было несколько серьезных замечаний, но в настоящее время полет продолжается. Самое главное – мы доказали возможность Центра проектировать, создавать и обеспечивать функционирование аппаратов ДЗЗ. С его помощью нам удалось выиграть конкурс на два КА «Ресурс-П».

Кроме того, нами был запущен геостационарный спутник связи «КазСат» (НК №8, 2006, с.6), который был существенно улучшен благодаря экспериментальному запуску «Монитора». И то, что он сейчас работает и сдан в эксплуатацию, в большой степени связано с тем, что ошибки, выявленные на «Мониторе», были учтены на «КазСате».

Оба этих аппарата массой в пределах 1 т сделаны на базе единой платформы «Яхта». Это позволяет нам уверенно смотреть в будущее. Могу сказать, что уже сейчас есть твердый заказ на четыре КА – два аппарата ДЗЗ и два – связи, а также ведутся предварительные переговоры о том, что еще порядка шести спутников мы будем делать в ближайшие 2–3.5 года».

Далее В.Е.Нестеров рассказал о совместных работах с Южной Кореей:

«Нами подписан контракт с Республикой Корея на оказание содействия в построении корейской системы космических запусков, в соответствии с которым первая ступень РН будет создаваться ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, а вторую ступень корейцы будут делать сами. Я называю лишь одну цифру, она даст полное представление о данных работах. Эта РН должна выводить спутник массой 100 кг (НК №2, 2006, с.46). В результате последнего визита российской делегации в Корею был подписан основополагающий документ – «Соглашение об охране технологий». Таким образом, ракетные технологии корейской стороне передаваться не будут. Мы будем поставлять лишь материальную часть».

Генеральный директор ГКНПЦ подробно остановился на вопросах предстоящего создания холдинга:

«Фактически Центр Хруничева увеличит количество своих филиалов. Связано это, прежде всего, с тем, что у нас по следующе-



Фото И.Афанасьева

му году намечается перегрузка на 176%. Есть два варианта развития событий. Или мы должны сейчас быстро набрать 1500 рабочих, или передать часть работ на предприятия, которые умеют делать ракеты и знают, что такое космические технологии. Мы пошли по второму пути, считая его наиболее экономически целесообразным.

Омское ПО «Полет»** находится сейчас в непрестом финансово-экономическом положении, заключающемся, прежде всего, в серьезнейшей недозагруженности. Получив дополнительную загрузку, «Полет» выберется из этой сложной ситуации и станет нормально функционирующим предприятием.

Что касается Воронежского механического завода (ВМЗ) – там тоже ситуация непростая: очень большая кредиторская задолженность и маленькая загрузка. В то же время в структуре отрасли ВМЗ является ключевым предприятием, банкротство которого по «принципу домино» приведет к банкротству Центра Хруничева, «ЦСКБ-Прогресс» и РКК «Энергия». На этом заводе делаются двигатели [РД-0210/0211 и РД-0212] для второй и третьей ступени «Протона», узлы РД-191 для первой ступени «Ангара», двигатели для третьей ступени РН «Союз» и разгонных блоков разработки РКК «Энергия». Поэтому ВМЗ в обязательном порядке надо сохранить. Центр [Хруничева] взял на себя определенную финансовую нагрузку, сделал серьезные инвестиции, чтобы поднять загрузку предприятия.

Что касается КБ Химмаш имени А.М.Исаева: предприятие разрабатывает и производит двигатели для разгонных блоков «Бриз», «Фрегат» и двигательные установки для корпорации «Энергия». В связи с тем, что резко вверх пошла коммерческая деятельность по носителю «Союз-Фрегат», требуется троекратное увеличение производства КБ Химмаш – это порядка 1 млрд руб инвестиций. Из сегодняшних потребителей продукции предприятия ни НПО имени С.А.Лавочкина, ни РКК «Энергия» имени С.П.Королева не смогут найти средства. Поэтому мы вынуждены взять КБХМ в виде своего филиала, вложить деньги, чтобы обеспечить выполнение как своих коммерческих обязательств, так и, в первую очередь, государственного оборонного заказа и федеральной космической программы.

* Назначен вместо А.А.Медведева 25 ноября 2005 г., см. НК №1, 2006.

** До недавнего времени серийно выпускало РН «Космос-3М». – Ред.

Тем не менее в государственных программах не заложено оказание инвестиционной помощи таким предприятиям, как ВМЗ или КБХМ. Поскольку объем товарной продукции ГКНПЦ около 500 млн \$ в год, нам представляется, что мы в состоянии решить эту проблему собственными силами. Тем более что двигатель, который поставляет нам КБХМ, стоит 25 млн руб, а его отсутствие приведет к потере для Центра 1.5 млрд руб, так как мы лишаемся пуска, заказа и т.п.

Что касается дальнейшего расширения – это вопрос непростой. Я бы предпочел «есть слона по частям»: сначала разобраться с тем, что мы взяли, привести предприятия в соответствующее финансово-экономическое состояние и после этого смотреть на дальнейшее расширение».

Владимир Евгеньевич прояснил ситуацию с «разводом Хруничева и Lockheed» (НК №11, 2006, с.47): «Давайте расставим все точки над i. Маркетингом «Протона» на международном рынке занималась компа-

ния International Launch Services (ILS). Ее акционерами были ГКНПЦ и американская корпорация Lockheed Martin. Последняя продала часть своего пакета [акций], т.е. сделала то, что имеет право делать любая фирма. Но при этом ILS в ее изначальном качестве осталась. Здесь вроде нет особых проблем, за исключением того, что Lockheed – это, конечно «имя, афиша, касса», как говорил Казимир Алмазов.

Дело в том, что [сейчас] Lockheed выиграл многомиллиардный конкурс на создание корабля CEV. Кроме того, корпорация вместе с Boeing создает СП по осуществлению государственных запусков на ракетах Atlas V и Delta IV. И, чтобы не расплыться на мелкие проекты (нельзя сравнить и первую, и вторую программы с тем, что делал Lockheed в рамках ILS), они вышли из этого бизнеса. Пакет акций передан Марио Лемме, который с 1991 г. фактически являлся своего рода посредником между ILS и «Хруничевым» в Москве. Он знает дело, и, мне кажется, хуже не будет...»

Космическая Нобелевская премия

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

3 октября Шведская королевская академия присудила Нобелевскую премию 2006 г. по физике двум американским исследователям – Джону Мэзеру (John C. Mather) и Джорджу Смуту (George F. Smoot). Первый был координатором работ по космическому проекту COBE, второй отвечал за измерение малых вариаций температуры реликтового излучения.

Спутник COBE был запущен 18 ноября 1989 г. и проводил измерения до 1993 г. По ним были выявлены два принципиальных факта относительно микроволнового (реликтового) фона во Вселенной: спектр его соответствует абсолютно черному телу, а само излучение анизотропно: его температура чуть-чуть (на 0.01%) отличается в зависимости от того, в каком направлении мы смотрим. Эти два открытия Нобелевский комитет и признал достойными высшей научной награды. Премия в 10 млн шведских крон (1.365 млн \$) будет разделена между Мэзером и Смутом поровну.

Независимо от американских коллег (и чуть-чуть раньше их) анизотропия реликтового излучения была обнаружена Андреем Брюхановым и Михаилом Сажиным при повторной обработке данных прибора «Реликт», созданного в ИКИ РАН под руководством И.Л.Струкова и работавшего на советском спутнике «Прогноз-9» с июля 1983 по февраль 1984 г. (НК №8, 2001). Их работа не была столь полной и убедительной, как американская. Быть может, это и стало причиной того решения, который принял Нобелевский комитет.

Так или иначе, премия 2006 г. – это первый в истории космонавтики случай присуждения высшей научной награды за эксперимент, целенаправленно организованный и проведенный на борту КА. Правда, в 2002 г. Нобелевская премия была присуждена Риккардо Джаккони (Riccardo Giacconi) за пионерские работы в области астрофизики, приведшие к открытию космического рентгеновского излучения. Однако открытие в 1962 г. первого внесолнечного источника Скорпион X-1 и рентгеновского фона с помощью прибора Джаккони стало «неожиданным, но приятным сюрпризом».

Сегодня сотрудник Центра Годдарда NASA Джон Мэзер – старший научный специалист проекта Космического телескопа имени Джеймса Вебба. Профессор Университета Калифорнии в Беркли Джордж Смут занимается обработкой данных по реликтовому излучению от КА WMAP и активно работает над следующими проектами в этой области (Planck Surveyor, GEM и др.).

На 81-м году жизни скончался один из пионеров французской космической программы, бывший генеральный директор Национального центра космических исследований (CNES) Франции Мишель Бинье.

Бинье родился в Париже 8 февраля 1926 г. Он получил прекрасное техническое образование в Политехнической школе (1947), Высшей национальной школе авиации (1952) и Высшей национальной школе связи (1953) и поступил на работу в Центр летных испытаний, где работал сначала над системами связи, а с апреля 1957 г. – над ракетными снарядами.

В октябре 1957 г., когда стартовал Первый спутник, Мишель Бинье стал сотрудником Межвидового центра испытаний специальных снарядов в Хаммагире, в пустынной части Алжира вблизи городка Колон-Бешар. По указанию генерала Робера Обиньера там был создан полигон и начались испытания высотной ракеты Veronique и ракет большой дальности. Уже в 1960 г. Бинье был главным инженером по вооружениям во французском Генеральном штабе.

В 1961 г. Мишель Бинье стал генеральным секретарем Комитета по космическим исследованиям, а годом позже перешел (вслед за Обиньером) в только что образованный CNES. Будучи директором по международным делам (1962–1966) и по внешним связям (1966–1971), он стоял у истоков франко-американского космического сотрудничества, плодом которого стал запуск второго французского спутника FR-1 американским носителем, а также плодотворного сотрудничества с Советским Союзом. С 1969 г. Бинье был также генеральным инспектором CNES.



Мишель Бинье
(Michel Bignier)

08.02.1926 — 12.10.2006

24 января 1972 г. Мишель Бинье был назначен генеральным директором CNES. При нем были осуществлены запуски советскими РН двух малых французских экспериментальных спутников SRET и реализована совместная программа «Ореол» (Aureole), французские приборы устанавливались на «Луноходе-2» и станции серии «Марс». Ракетами семейства Diamant были запущены спутники Starlette, Pollux и Castor, Aura, были разработаны франко-германские спутники связи Symphonie. Франция построила новый космодром в

Куру и добились совместного решения стран Европы о создании новой ракеты-носителя L-IIIS, будущей легендарной Ariane.

В результате острого конфликта с профсоюзами Мишель Бинье оставил свой пост с 1 июля 1976 г. В октябре он пришел в Европейское космическое агентство в качестве директора программы орбитальной лаборатории Spacelab и руководил первым европейским проектом в области пилотируемой космонавтики до сдачи NASA технического экземпляра лаборатории. В 1980–1986 гг. Бинье был директором космических транспортных систем ЕКА, возглавляя работы по совершенствованию носителей Ariane и исследования по проекту многоцветного корабля Hermes.

Выйдя в отставку в 60 лет, он был избран президентом Национальной аэрокосмической академии и Ассоциации аэронавтики и астронавтики Франции, а также членом Международной академии астронавтики. До 2004 г. Мишель Бинье оставался президентом Французского института космической истории.

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

6 октября на сайте Управления по научной и технической политике Белого дома была опубликована несекретная версия Национальной космической политики США, утвержденной президентом Бушем еще 31 августа. Хотя уже 7 октября некоторые основные ее положения были изложены известным сайтом www.space.com, широкая общественность оставалась «не в курсе» до 18 октября.

В этот день в *Washington Post* вышла посвященная новому документу статья Марка Кауфмана (Marc Kaufman), в которой был сделан упор всего на одно положение доктрины Буша: свободу действий США в космосе, отказ от каких-либо договорных ограничений на такую деятельность и возможность воспрепятствования противникам США в космической деятельности. Последующие дискуссии в российских СМИ были, за редчайшими исключениями, основаны не на реальном документе, а на пересказе и интерпретации статьи в *Washington Post*. Однако космическая доктрина Джорджа Буша отнюдь не сводится к этим двум положениям.

Доктрина Буша как она есть

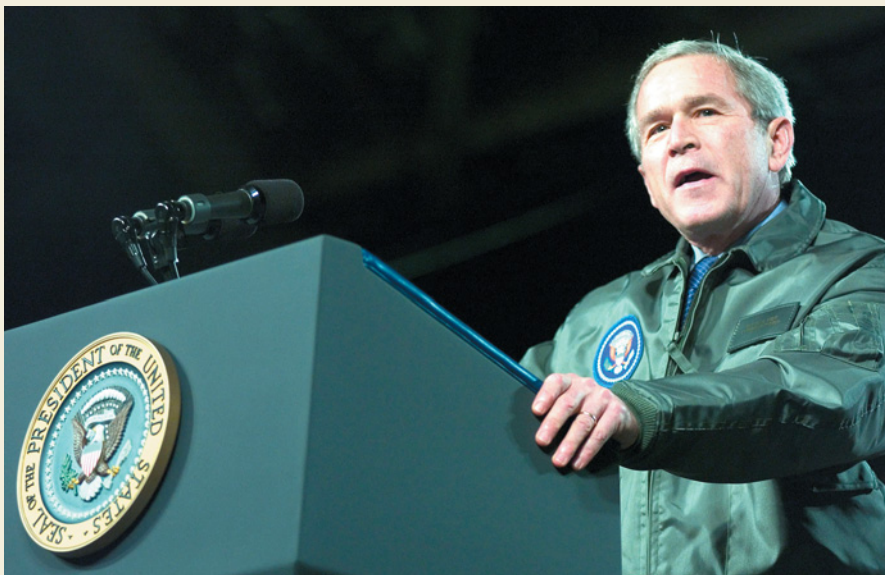
Национальная космическая политика США (ее текст доступен на <http://ostp.gov/html/US%20National%20Space%20Policy.pdf>) представляет собой общее руководство по осуществлению космической деятельности США и заменяет президентскую директиву NCS-49/NSTC-8 «Национальная космическая политика» от 14 сентября 1996 г.

Документ состоит из 13 разделов: Общие положения, Принципы, Цели политики США, Общие директивы, Директивы в области космоса для национальной безопасности, Директивы в области гражданского космоса, Директивы в области коммерческого космоса, Международное космическое сотрудничество, Ядерная энергия в космосе, Орбитально-частотный ресурс и защита от помех, Космический мусор, Эффективная экспортная политика, Секретность в области космоса. В целом этот документ представляется продуманной и последовательной декларацией, действительно отражающей курс на доминирование США в космосе.

Приведем полностью и с необходимыми комментариями те части документа, где излагаются общие принципы и цели и директивы в области военного космоса.

1. Общие положения

В течение пяти десятилетий США возглавляли мир в исследовании и использовании космоса и создали прочный космический фундамент в гражданской и коммерческой областях и в области национальной безопасности. Космическая деятельность улучшила жизнь в США и в мире, усилив безопасность, защищая жизни людей и окружающую среду, ускоряя потоки информации, служа двигателем экономического роста и революционизируя видение человеком своего места в мире и в космосе. Космос стал местом, которое все более используется массой государств, консорциумов, бизнесом и предпринимателями.



Космическая доктрина США

В новом столетии те, кто эффективно использует космос, получат большее процветание и безопасность и будут иметь существенное преимущество над теми, кто этого не делает. Свобода действий в космосе столь же важна для США, как воздушная и морская мощь. Чтобы наращивать знания, открытия, экономическую безопасность и чтобы усилить национальную безопасность, США должны иметь сильные, эффективные и рациональные космические средства.

2. Принципы

Осуществление космических программ и космической деятельности США должно иметь высокий приоритет и должно руководствоваться следующими принципами:

◆ США привержены исследованию и использованию космоса всеми государствами в мирных целях и для блага всего человечества. В соответствии с этим принципом «мирные цели» позволяют США вести оборонную и разведывательную деятельность в национальных интересах;

◆ США отвергают любые претензии на суверенитет со стороны любого государства на космос или небесные тела, или любую их часть, и отвергают любые ограничения на фундаментальное право США работать в космосе и получать оттуда данные;

◆ США будут стремиться к сотрудничеству с другими странами в мирном использовании космоса, чтобы увеличивать выгоду от космоса, усиливать исследование космоса, защищать и продвигать свободу во всем мире;

◆ США считают, что космические системы имеют право беспрепятственного пролета в космосе и работы в космосе. В соответствии с этим принципом США будут рассматривать целенаправленное вмешательство в свои космические системы как нарушение своих прав;

◆ США рассматривают космические средства – включая наземный и космический

сегмент и линии обеспечения – как жизненно важные для своих национальных интересов. В соответствии с настоящей политикой США будут: охранять свои права, средства и свободу действий в космосе; разубеждать или устрашать других против нарушения этих прав и создания средств для этого; принимать необходимые действия для защиты своих космических средств; отвечать на нарушение; препятствовать, если это потребует, противникам в использовании космических средств, враждебных национальным интересам США;

◆ США будут против создания новых правовых режимов или иных ограничений, направленных на запрет или ограничение доступа США в космос или использования космоса. Предлагаемые соглашения по контролю вооружений или ограничения не могут ущемлять права США на проведение исследований, разработок, испытаний и применения или других видов деятельности в космосе в национальных интересах США;

◆ США намерены поощрять и способствовать растущему и предприимчивому коммерческому космическому сектору страны. В этой части правительство США будет использовать американские коммерческие космические средства в максимально практической степени в соответствии с национальной безопасностью.

Положения о воспрепятствовании в использовании космических систем и об отказе от договорных ограничений, безусловно, заслуживают особого внимания.

Ясно, что США оставляют за собой право на разработку и применение противоракетного и противоспутникового оружия. Действующими международными договорами такое оружие не запрещено, хотя его дестабилизирующая роль очевидна.

Следует отметить, что в соответствии с действующим советско-американским Дого-

КНР «щупает» лазером американские спутники?

В промежутке между подписанием и обнародованием доктрины Буша, 22 сентября, в еженедельнике Defense News появилось сообщение о том, что Китай провел в последние годы несколько попыток ослепления американских спутников с использованием мощных наземных лазеров. Доклад министра обороны США «Военная мощь КНР-2006», направленный Конгрессу в мае 2006 г., действительно упоминает о наличии в Китае такого лазера; автор Defense News утверждал, что эта информация в докладе была сведена к одной строчке по требованию Белого дома.

Факт проведения Китаем таких испытаний признал вскоре директор Национального разведывательного управления Дональд Керр. Он заявил, что материального вреда причинено не было, но добавил: «Это заставило нас призадуматься». В свою очередь, генерал Джеймс Картрайт, командующий Стратегическим командованием США, сказал, что у США пока нет ясных указаний на то, что КНР пыталась преднамеренно нарушить работу американских средств.

Китайские СМИ назвали публикацию Defense News «чистой догадкой» и заявили, что США преувеличивают возможности противоспутниковых технологий КНР, чтобы оправдать свои работы над космическими вооружениями.

вором о сокращении и ограничении стратегических наступательных вооружений (СНВ-1) стороны обязались «не чинить помех национальным техническим средствам контроля», используемым для контроля положений договора. Кроме того, Соглашение о мерах по уменьшению опасности возникновения ядерной войны от 30 сентября 1971 г. фактически обязывает стороны не создавать помех системам предупреждения о ракетном нападении и соответствующим средствам связи, а подписанное в тот же день Соглашение о мерах по усилению безопасности линии прямой связи СССР – США – поддерживать надежную работу обеспечивающих ее спутниковых систем связи. В отношении других типов космических систем двусторонних запретов на противодействие их работе, по-видимому, не существует.

Положение о воспрепятствовании враждебной космической деятельности включено в документ не как самостоятельное, а в определенном контексте: *речь идет о защите космических средств США от нападения извне*. И не случайно ниже, в разделе оборонных директив, наиболее длинным и подробным является пункт об оценке космической обстановки: американцев это действительно очень тревожит.

Далее, в указанном принципе говорится о противодействии противникам, а Россия и США в совместном заявлении своих президентов от 13 ноября 2001 г. зафиксировали, что «ни одна из сторон не рассматривает другую в качестве противника или источника угроз». Наконец, оговаривается, что США могут препятствовать в использовании только тех космических средств, которые враждебны национальным интересам США.

Трактовать данный принцип расширительно – как декларацию права США препятствовать любой космической деятельности

любых стран – неправомерно. В то же время очевидно, что, создав в соответствии с буквой Национальной космической политики 2006 г. средства для воспрепятствования враждебной космической деятельности, США могли бы использовать их и в иных целях. Российскому правительству следовало бы не только потребовать от правительства США официального подтверждения неприменимости данного положения к любым космическим средствам России, но и озаботиться проблемой воспрепятствования противникам Российской Федерации в применении космических средств, враждебных нашим интересам.

Следует подчеркнуть, что положения о праве беспрепятственного пролета космических систем и о противодействии космическим системам и услугам, используемым для враждебных целей, присутствовали и в космической доктрине 1996 г. В этом отношении доктрина Буша не содержит ничего нового.

Чем она действительно отличается от доктрины Клинтона – так это *последовательной претензией на одностороннее преимущество США*. Так, в документе 1996 г. говорилось о праве *суверенных государств* на получение данных из космоса, а в рассматриваемом документе о них вежливо «забыли». Доктрина Клинтона признавала, что космические системы *любой страны* являются национальной собственностью и имеют право свободного пролета и беспрепятственной работы в космосе; администрация же Буша говорит лишь о правах США.

3. Цели политики США

Фундаментальные цели настоящей политики следующие:

- ❖ Усиливать лидерство страны в космосе и гарантировать своевременную доступность космических средств для достижения целей США в области национальной безопасности, внутренней безопасности и внешней политики;

- ❖ Обеспечивать беспрепятственные действия США в космосе и через космос для защиты наших интересов в нем;

- ❖ Осуществлять и поддерживать новую программу пилотируемых и беспилотных исследований с целью расширения присутствия человека в Солнечной системе;

- ❖ Увеличивать выгоды от гражданских исследований, научных открытий и деятельности в области окружающей среды;

- ❖ Давать возможности сильному и конкурентоспособному в глобальном масштабе внутреннему космическому сектору с целью продвигать новшества, усиливать лидерство США и защищать национальную, внутреннюю и экономическую безопасность;

- ❖ Обеспечивать сильную научно-техническую базу, обеспечивающую деятельность в области национальной и внутренней безопасности и гражданской космической деятельности;

- ❖ Поощрять международное сотрудничество с другими государствами или консорциумами в областях космической деятельности, которые взаимовыгодны и направлены на мирное исследование и использование космоса, равно как и для продвижения целей национальной и внутренней безопасности и внешней политики.

В этом разделе нет ничего неожиданно-го, за исключением возведения лунно-марсианской программы Vision for Space Exploration (НК №3, 2004) в ранг одной из фундаментальных целей космической политики США.

5. Директивы в области космоса для национальной безопасности

Национальная безопасность США критически зависит от космических средств, и эта зависимость будет расти. <...>

Чтобы достичь целей этой политики, министр обороны должен:

- ❖ Поддерживать средства, которые исполняют задачи космического обеспечения, усиления [наземных] сил, контроля космического пространства и применения силы;

- ❖ Устанавливать специфические разведывательные требования, которые могут быть выполнены средствами сбора разведанных тактического, операционного или национального уровня;

- ❖ Обеспечивать, будучи агентом по запускам для оборонного и разведывательного секторов, надежный, приемлемый и своевременный доступ в космос для целей национальной безопасности;

- ❖ Предоставлять космические средства для обеспечения постоянного глобального стратегического и тактического предупреждения, а также многослойной и интегрированной противоракетной обороны;

- ❖ Создать средства, планы и варианты, обеспечивающие свободу действий в космосе и, если будет приказано, препятствование в такой свободе действий противникам;

- ❖ Отвечать за знание космической обстановки; в этом качестве министр обороны должен обеспечивать требования директора национальной разведки по знанию космической обстановки и проводить оценку космической обстановки для правительства США, коммерческих космических средств США и услуг, используемых для целей национальной и внутренней безопасности; гражданских космических средств и работ, в особенности пилотируемой космической деятельности; и, если необходимо, коммерческих и иностранных космических субъектов;



◆ Устанавливать и осуществлять политику и процедуры для защиты чувствительной информации в отношении контроля, распространения и рассекречивания оборонной деятельности, относящейся к космосу.

Чтобы достичь целей этой политики, директор национальной разведки должен:

❖ Устанавливать задачи, разведывательные требования, приоритеты и правила для разведывательного сообщества, чтобы обеспечить своевременный и эффективный сбор, обработку, анализ и распространение [данных] национальной разведки;

❖ Гарантировать, чтобы своевременная информация и данные обеспечивали внешнюю, оборонную и экономическую политику; дипломатические действия; признаки и предупреждения; кризисное управление; проверку соблюдения договоров; соответствующих лиц в области гражданской, внутренней безопасности и правоприменения; проведение исследований и разработок, связанных с этими функциями;

❖ Обеспечивать военное планирование и удовлетворять оперативные требования в качестве важной разведывательной задачи;

❖ Производить сбор разведывательных данных и анализ связанных с космосом возможностей для обеспечения знания космической обстановки для: правительства США, коммерческих космических средств США и услуг, используемых для целей национальной и внутренней безопасности; гражданских космических средств и работ, в особенности пилотируемой космической деятельности; и, если необходимо, коммерческих и иностранных космических субъектов;

❖ Обеспечивать мощные средства зарубежной космической разведки и анализа, которые обеспечат своевременную информацию и данные в интересах национальной и внутренней безопасности;

❖ Координировать любые обзоры из космоса в радиодиапазоне, проводимые мини-

стерствами и ведомствами США, и рассматривать и при необходимости утверждать любые обзоры в радиодиапазоне, выполняемые частным сектором, штатами или местными властями;

❖ Устанавливать и осуществлять политику и процедуры для: засекречивания соответствующей собранной информации и оперативных деталей разведывательной деятельности, связанной с космосом; защиты чувствительной деятельности; рассекречивания и предоставления такой информации, когда директор определит, что в ее защите более нет необходимости.

Здесь следует отметить, что *перечень военно-космических задач* – космическое обеспечение, усиление [наземных] сил, контроль космического пространства и применение силы – не изменился по сравнению с документом администрации Клинтона.

В разделе «Директивы в области гражданского космоса» самое минимальное место отведено инструкциям в адрес NASA. Агентству предписано «осуществлять устойчивую и приемлемую по затратам пилотируемую и автоматическую программу космических исследований и разрабатывать, закупать и использовать гражданские космические системы для улучшения фундаментальных научных знаний о Земле, Солнечной системе и Вселенной».

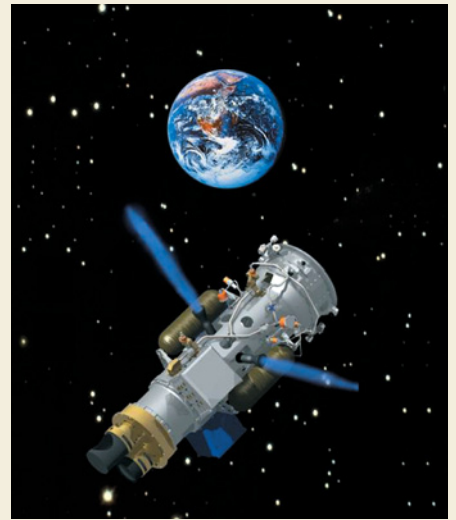
Метеообеспечение остается в ведении Национального управления по океанам и атмосфере, а дистанционное зондирование – в ведении Геологической службы США. Исследование Земли как системы будет проводиться NASA при поддержке других ведомств. В области предупреждения и мониторинга стихийных бедствий и устранения их последствий предлагается создание всемирной интегрированной системы с полным и открытым доступом на основе взаимности.

В разделе «Директивы в области коммерческого космоса» министерствам и ведомствам США предписывается использовать в максимально практической степени коммерческие космические средства и услуги американских фирм или модифицировать их для решения государственных задач, если такая модификация эффективна по стоимости.

Разработка систем в национальных интересах должна выполняться лишь в том случае, если нет и не предвидится приемлемой коммерческой системы (американской или, в определенных случаях, иностранной). Госструктурам предписано воздерживаться от создания собственных систем, если это может повредить созданию коммерческих систем или если они будут конкурировать, за исключением выполнения требований национальной или общественной безопасности.

Космическая деятельность правительства США, соответствующие технологии и инфраструктура должны быть доступны для частного использования на условиях возмещения затрат и не оказания помех и с учетом требований национальной безопасности.

Раздел «Международное космическое сотрудничество», в отличие от директивы Клинтона, не содержит упоминания о программе МКС и о сотрудничестве с Россией. В качестве возможных областей международ-



ного сотрудничества названы космические исследования, предоставление информации от систем контроля космического пространства, разработка и эксплуатация систем наблюдения Земли.

В разделе «Ядерная энергия в космосе» доктрина Буша более прямолинейна, нежели документ 1996 года. «Если космические ядерные энергетические системы позволяют безопасно проводить космические исследования или существенно улучшать оперативные возможности, – говорится в ней, – то США будут разрабатывать и использовать такие системы». Как и ранее, для запуска правительственных и коммерческих КА с ядерными реакторами или значительным количеством радиоактивных материалов потребуются разрешение президента или назначенного им лица. Оценка ядерной безопасности возложена на Министерство энергетики, лицензирование пусков – на Министерство транспорта.

В области экспортной политики декларируется в целом благожелательное отношение к космическому экспорту. Однако разрешение на экспорт «чувствительных или перспективных» данных, систем, технологий и компонентов (с возможностями, существенно превышающими возможности современных зарубежных систем) может даваться редко и с отдельным изучением каждого конкретного случая.

В разделе «Секретность в области космоса» говорится о необходимости засекречивания проектирования, разработки, закупки и эксплуатации разведывательных и оборонных космических средств и продуктов их работы в необходимой степени для защиты «чувствительных» технологий, источников, методов и оперативного применения.

Здесь же приводится перечень несекретных фактов о космической разведке США, по сути не отличающийся от аналогичного перечня клинтоновского документа. Доктрина Буша признает проведение США космической фоторазведки (в т.ч. в режиме, близком к реальному времени), радиоэлектронной разведки и так называемой измерительно-сигнатурной разведки MASINT, перечисляет общие задачи видовой разведки и подтверждает, что в интересах внутренней безопасности и в иных целях может сниматься территория не только зарубежных государств, но и самих США.

Фото ВВС США



Китайская космическая декларация

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

12 октября информационный отдел Государственного совета КНР распространил документ «Космическая деятельность Китая в 2006 г.». Выпуск «Белой книги» был приурочен к 50-летию китайской космической программы, которое широко отмечалось 8 октября. По существу этот документ является декларацией целей и задач космической программы КНР на 11-ю пятилетку (2006–2010 гг.).

Предлагая читателям *НК* его главные положения, сразу скажем, что в план не включены работы по организации пилотируемой экспедиции на Луну. Нет никаких достоверных сведений о том, что Китай всерьез работает над какими-либо лунными программами, за исключением объявленной и реализуемой трехэтапной программы исследования Луны автоматическими КА – запуск спутника, посадка на поверхность и доставка лунного грунта.

В «Белой книге» заявлены следующие цели космической деятельности КНР:

- 1 исследование космоса, познание Земли и космоса;
- 2 использование космоса для мирных целей, продвижения человеческой цивилизации и социального прогресса и на благо всего человечества;
- 3 удовлетворение требований экономического строительства, научно-технического развития, национальной безопасности и социального прогресса;
- 4 повышение научного качества китайского народа, защита национальных интересов и прав Китая и наращивание всесторонних национальных сил.

Назначение космической деятельности Китая – «обеспечение и обслуживание стратегии развития страны в целом, удовлетворение потребностей государства и отражение его воли», говорится в документе. «Китай рассматривает развитие своей космической промышленности как стратегический путь укрепления его экономической, научной, технической и оборонной силы, а также как средство укрепления единства китайского народа с целью обновления Китая».



Стратегической основой развития космической промышленности является способность к самостоятельным инновациям. С учетом реальных ситуаций и возможностей страны Китай будет концентрироваться на определенных ограниченных задачах, осуществляя научно-технический прорыв и опережающее развитие.

Китай ставит следующие основные цели космической деятельности на 2006–2010 гг.:

- 1 Значительно улучшить возможности и надежность ракет-носителей;
- 2 Построить долговременную и стабильную систему наблюдения Земли и скоординированную и полноценную национальную спутниковую прикладную систему дистанционного зондирования (ДЗЗ);
- 3 Создать относительно полную систему спутниковой связи и вещания, значительно улучшить ее масштаб и экономическую эффективность;
- 4 Создать спутниковую навигационную систему с целью поэтапного удовлетворения спроса и создать прикладные отрасли промышленности на ее основе;
- 5 Достичь первого этапа превращения прикладных спутников и систем из экспериментальных в оперативные.

Кроме того, в области пилотируемой программы Китай должен освоить работу в открытом космосе и сближение и стыковку космических аппаратов. Должен быть создан спутник для зондирования Луны и сделаны важные достижения в космической науке.

Основные задачи программы выстроены в соответствии с целями. На первом месте – создание нового поколения носителей на нетоксичных компонентах топлива, с высокими характеристиками и низкой стоимостью, с грузоподъемностью до 25 т на низкую околоземную орбиту и 14 т на переходную к геостационарной. Эти ракеты будут основаны на использовании новых классов двигателей: кислородно-керосиновой тягой 120 тс и кислородно-водородной тягой 50 тс, которые уже вышли на этап стендовых огневых испытаний.

Вторая задача – создать и развернуть систему наблюдения Земли высокого разрешения, создать и запустить полярные и стационарные метеорологические спутники нового поколения, спутники для исследования океана, развернуть систему малых спутников для экологического контроля, мониторинга, прогноза и предотвращения стихийных бедствий. Будут начаты исследования с целью создания новых типов КА дистанционного зондирования, включая аппараты для стереосъемки Земли, которые впоследствии образуют всепогодную круглосуточную мультиспектральную систему наблюдения Земли с разным разрешением, спектроскопического и динамического мониторинга суши, атмосферы и океана.

Третья задача – создание наземного сегмента системы ДЗЗ и прикладной спутниковой системы. Сюда, в частности, входит об-

разование национального центра данных ДЗЗ и начало распространения этих данных для общественных нужд, учреждение институтов по спутниковой экологии и снижению ущерба от стихийных бедствий, а также создание «нескольких важных прикладных систем» (очевидно, военных).

Опуская задачи по системам связи, вещания и навигации, добавим, что Китай намерен создать и запустить спутники для обработки новых технологий, материалов, приборов и оборудования; запустить спутник в интересах селекции растений (уже выполнено – *НК* №11, 2006); создать серию научных спутников, включая космический телескоп и возвращаемый аппарат нового типа.

В пилотируемой программе, помимо выхода в космос и стыковки, предполагается проведение исследований по краткосрочной посещаемой и долговременной автономной космической лаборатории «с некоторым практическим применением».

Кроме того, ставятся задачи в области развития, оптимизации, повышения уровня надежности и автоматизации космодромов, повышения возможностей комплекса управления, создания средств управления для дальнего космоса.

Таким образом, приоритет дается прикладным спутниковым системам; параллельно будут «в должной мере» развиваться пилотируемая программа и межпланетные проекты, а также космическая наука.

Бюджетное финансирование национальной космической программы будет увеличено; кроме того, будет создаваться многоканальная система финансирования из разных источников, гарантирующая устойчивое и стабильное развитие космической промышленности. Будут приняты меры для привлечения в космонавтику талантливых людей и обеспечения рационального сочетания молодых и старых высококвалифицированных кадров.

В области международного сотрудничества Китай должен придерживаться принципа независимости и брать на себя инициативу, «осуществляя активное и практическое международное сотрудничество для рационального использования в целом отечественного и международного рынка и ресурсов в интересах движения национальной модернизации». С этой целью, в частности, в октябре 2005 г. была создана Азиатско-Тихоокеанская организация космического сотрудничества со штабом в Пекине. «Белая книга» отмечает плодотворное сотрудничество с Россией (в том числе в области пилотируемых космических полетов, включая подготовку космонавтов), Украиной, Бразилией, ЕКА.

Приоритетными в области международного сотрудничества будут научные исследования в космосе (включая АМС), ДЗЗ и мониторинг стихийных бедствий, кооперация систем слежения и управления КА, изготовление спутников связи и ДЗЗ и др.

Виктория!

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

Или 1000 дней на Марсе

26 октября и 16 ноября американские марсоходы Spirit и Opportunity отметили очередной юбилей: оба проработали на поверхности Марса по 1000 местных суток, что равняется 1026 земным. Совсем неплохо для машин, десантированных на Марс 4 и 25 января 2004 г. и рассчитанных изначально на три месяца активной «жизни»! А ведь нужно еще помнить, что год 2006-й был трудным для роверов: 26 июня Марс прошел афелий и, находясь в 1.666 а.е. от Солнца, получал лишь 69% света и тепла по сравнению с перигелием. У марсоходов заклинивало колеса, их манипуляторы отказывались сгибаться, а «зубы» сверлильных аппаратов почти сточились. И все-таки они продолжали работать!

За очередные девять месяцев своей марсианской «одиссеи» ровер Opportunity («Возможность») завершил обход кратера Эребус и добрался до еще более внушительной «дыры» в поверхностном слое Марса – кратера Виктория – 730 метров в диаметре и 70-метровой глубины.

Прощай, Олимпия!

Февраль Opportunity встретил на западном гребне 300-метрового кратера Эребус, у скального обнажения Олимпия. Осмотрев с помощью микроскопической камеры детали Овергаард и Рузвельт, ровер провел у последнего измерения двумя спектрометрами: альфа-рентгеновским APXS и мёссбауэровским MS.

12 февраля Opportunity запарковал поврежденный манипулятор (НК №3, 2006), переместился к камню Белльмонт и за два дня с трудом – привод в одном из сочленений манипулятора дважды застревал – отснял четыре точки.

15 февраля (это был 734-й сол, или марсианский день, с момента посадки ровера) планировался 18-метровый «бросок» в направлении Зейн-Грей, но манипулятор опять сбойнул, и суточная программа выполнена не была. Вторая попытка 18 февраля сорвалась из-за неисправности передатчика на наземной станции Сети дальней связи (DSN). 22 февраля манипулятор удалось запарковать, повысив предел сопротивления привода плечевого сустава с 65 до 80 Ом, но в самом начале движения Opportunity был превышен максимум по току двигателя правого среднего колеса. Лишь 23 и 24 февраля, подняв ограничение по току, удалось пройти

около 75 м в сторону обнажения Пейсон. Ровер двигался вдоль него до 14 марта, выполняя съемку различных деталей поверхности навигационной и панорамной камерой и термомиссионным спектрометром Mini-TES.

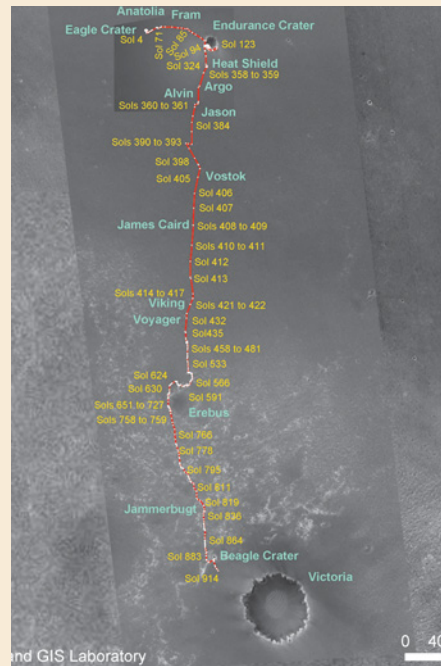
14 марта после четырех месяцев работы Opportunity покинул окрестности Эребуса и двинулся на юг. До Виктории было около двух километров, которые нужно было «пробежать» с минимальными задержками. Ровер шел по 60–90 минут в день и делал до 170–180 метров в неделю, «осматривая» приборами окрестности. И уже в последних числах апреля на снимках стал «угадываться» низкий вал Виктории.

Иногда движение замедляли непредвиденные обстоятельства, иногда – вполне земные проблемы. К примеру, 22 марта орбитальный ретранслятор – станция Mars Odyssey – «вылетел» в защитный режим, и три следующих дня пришлось вести связь непосредственно с Землей по радиоканалу с ограниченной пропускной способностью. Сказывалась и элементарная нехватка средств. Группа управления не могла работать круглосуточно, и в те дни, когда отчеты о выполнении суточной программы приходили в Пасадену поздно вечером, их обрабатывали уже наутро, пропуская возможность очередного продвижения на Марсе. На эти «пустые» солы планировали съемку и передачу на Землю записанных на борту данных.

Первую короткую «научную» остановку аппарат сделал 15 апреля (сол 791) на каменном выступе. Он осмотрел образец с помощью микроскопа, очистил его с помощью щетки и попытался провести измерения спектрометром APXS, но из-за ошибки в программе измерения не получились. Следующая остановка была 28 апреля, и на обследование выступа Бруквилл микроскопом и спектрометрами ушло трое суток.

13–16 мая был изучен район Пуэбло и точка Шайенн, а 20–22 мая – участок грунта Аламогордо-Крик. Камень Шайенн оказался почти лишенным округлых включений («черники») – зато на срезе были видны продолговатые углубления, о природе которых немедленно начались горячие споры. А вот по соседству, в небольшом засыпанном кратере, были выявлены микроскопические гематитовые конкреции в мелком базальтовом песочке.

7 и 17 мая в интересах проекта очередного марсианского аппарата Phoenix был проведен сеанс через спутник Mars Odyssey



17 марта новым менеджером проекта Mars Exploration Rover от JPL был назначен д-р Джон Каллас (John Callas). Он пришел в проект MER в 2000 г. и в последнее время был менеджером научной программы и заместителем менеджера проекта. Каллас сменил Джима Эриксона, который возглавил проект Mars Reconnaissance Orbiter.

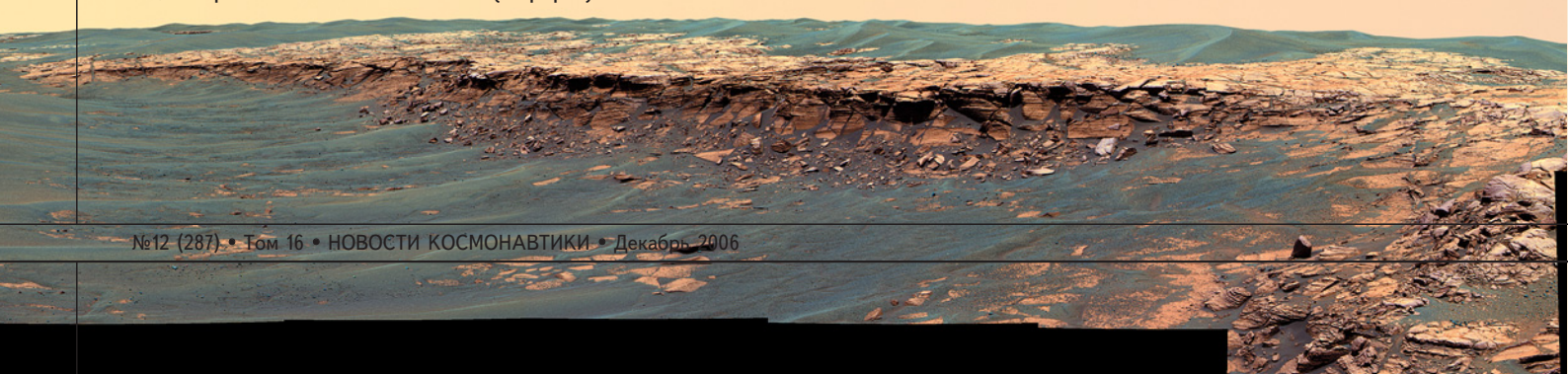
с передачей информации с Земли на марсоход, а не в обратном направлении, как обычно. Phoenix должен стартовать в августе 2007 г. и прибыть на Марс в мае 2008 г.

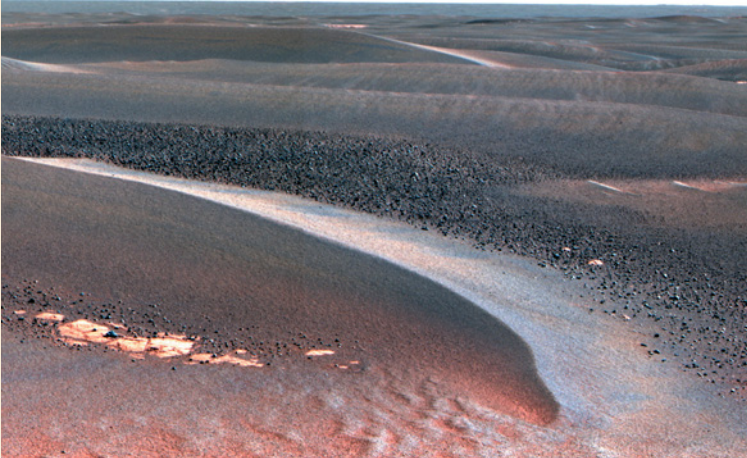
Коварные дюны

29 мая, в свой 833-й сол, Opportunity во второй раз за время странствий по равнине Меридиана завяз в рыхлом грунте. За три дня до этого он встал задом на казавшуюся безобидной дюну, чтобы иметь наклон к северу и получать больше энергии от Солнца. После двух дней съемки роверу запланировали продвижение на 24 м по трог (углубление между гребнями), но после полутора метров пути аппарат неожиданно зафиксировал пробуксовку колес и благополучно остановился. К этому моменту на «одометре» было уже 7941 м пути; при уходе от Эребуса счетчик показывал 6702 м.

Осмотр показал, что марсоход завяз не так глубоко, как на 446-й день пути в дюне Чистилище. 31 мая ровер начал выбираться из песка: по команде «вперед на 5 м» он сдвинулся на 9 см. 1 июня в программу было заложено 10 рычков на метр каждый; Opportunity сдвинулся на 8 см. Это было намного лучше, чем в апреле 2005-го, и группа управления была уверена: еще один рычок, и... 2 июня аппарат попытались направить вниз по склону – получилось только хуже:

▼ Панорама обнажения Пейсон в 744-й сол (26 февраля)





▲ Дюны к югу от Эребуса озадачили ученых своей явно слоистой структурой. Появилась даже гипотеза, что они являются результатом эрозии существовавшего покрова, а не просто переносятся ветром. Между дюнами иногда встречались целые поля бульжинок. То ли это результат выветривания, обнажившего более прочные породы, то ли фрагменты метеоритов и выброшенного из кратеров материала. Снимок сделан в сол 802 (27 апреля), цвета условные

продвижение замедлилось до 4.2 см, грунтозацепы забили мелкой марсианской пылью. Однако 3 июня удалось сделать 5 см, а 4 июня – уже 28 см. Стало ясно, что аппарат вот-вот вырвется на свободу.

И действительно, 5–6 июня (841-й сол) аппарат отработал всего 3 из 10 рывков, прошел 2.8 м и остановился, чтобы не вляпаться сгоряча еще куда-нибудь. 5 июня был День конституции Дании – немаловажное событие для группы управления, так как датчане поставили на марсоходы магнитную ловушку. Поэтому коварной дюне дали датское название Яммербургт. Одноименная бухта на севере страны известна как место частых кораблекрушений...

Подробно отсняв дюну, ровер вернулся на 5 м по следу и вновь двинулся в южном направлении. Он вновь почти застрял 9 июня, и пришлось перебраться в следующий трог с западной стороны, чтобы идти увереннее. 13 июня Opportunity развернули задом наперед: так было удобнее «общаться» со спутником.

С 17 по 19 июня в трех 20-минутных сеансах на борт Opportunity были загружены новые файлы – началась очередная замена версии бортового ПО. В четыре следующих дня на это ушло еще больше времени: 30 минут, час, еще полчаса и еще два часа. К 30 июня более половины пересылаемых файлов уже было на борту, причем для передачи начали использовать как прямой канал X-диапазона, так и ретрансляцию через Odyssey. 11 июля была закончена загрузка, а 16 июля – сборка и проверка файлов ПО.

Тем временем ровер двигался к югу, проводя дежурную съемку. 8 июля он опять попал на непроходимый бархан (пробуксовка превысила 80%), но через два сола смог выбраться назад и избрал другое направление. 12 июля он провел совместный сеанс измерений с европейской AMC Mars Express, а 14–16 июля исследовал обоими «контактными» спектрометрами, микроскопом, панорамной камерой и Mini-TES'ом участок грунта Вестпорт. Особенностью образца было отсутствие в нем сферических гранул.

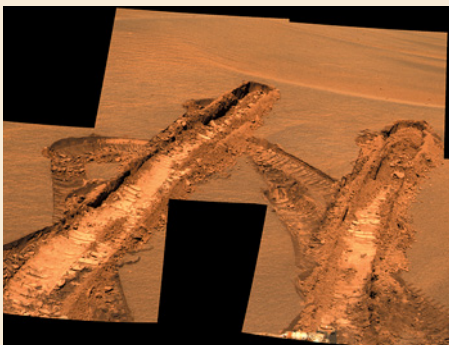
20 июля во время 40-метрового перехода ровер обнаружил темную полосу Джесс Чизхолм и 21 июля вернулся к ней для детального изучения. Здесь дюны были перекрыты мелким «гравием» – остроконечными камешками неправильной формы, более ха-

актерными для района работы «Спирита». Это мог быть, например, материал, выброшенный из Виктории, или просто расколовшиеся кусочки ярозита. На участке Джозеф МакКой был проведен 41-часовой сеанс с мёсбауэровским спектрометром, а на участке Игнатиус семь часов работал спектрометр APXS.

27 июля Opportunity поскреб грунт левым передним колесом и отснял разрытый

грунт, а затем двинулся к 35-метровому кратеру Бигль (Beagle), до которого оставалось около 80 м.

В конце 55-метрового участка пути ровер обнаружил выступающий из грунта камень Балтра. Он показался ученым достаточно интересным, чтобы в первый раз после 3 января задействовать фрезу RAT. 29 июля было высверлено углубление в 3 мм глубиной. Обнаженную часть камня исследовали спектрометрами, провели стереоскопическую микросъемку и цветную съемку панорамной камерой через все 13 фильтров. Оказалось, что по элементному составу Балтра мало отличается от образцов, встреченных ранее в пути.



▲ Здесь попытался застрял Opportunity. Изображение скомпоновано из снимков, сделанных в 842-й сол (6 июня) и переданных на Землю в 864-й сол (29 июня). Цвета, близкие к реальным

В течение июня и июля операторы отмечали медленный прирост мощности, снимаемой с солнечной батареи ровера, и к 29 июля она достигла 500 Вт. До этого марсоходы знали только скачкообразные изменения мощности, объясняемые сдуванием пыли с горизонтальной поверхности батареи.

Кратер Бигль

Пройдя 1 и 3 августа еще 26 м, ровер вышел на гребень Бигля и за 5–6 августа снял четыре фрагмента панорамы – в общей сложности 56 отдельных кадров.

7 августа, в свой 902-й сол, в 11:19 местного времени на борту произошел сбой. Аппарат перешел в защитный режим и перегрузился, после чего не смог определить текущее положение антенны и мачты с панорамной камерой. 8 и 9 августа Земля помогла Opportunity восстановить ориентацию в пространстве, и ровер продолжил прерван-

ную съемку 5-го фрагмента панорамы. Установить причину сбоя инженерам не удалось.

Выполнив детальную съемку нескольких участков на гребне Бигля, 12 августа Opportunity отступил от края и продолжил движение курсом 163° к Виктории, до которой оставалось менее 500 метров. Сразу после Бигля изменился характер местности: ровер вышел в «гладкую» кольцевую зону. 14–16 августа марсоход работал на участках Исабела и Марчена. (Ежедневные и постоянные операции, такие как маршрутная и целевая съемка и определение коэффициента прозрачности атмосферы тау, мы не упоминаем. «Работал» – это значит использовал приборы, размещенные на манипуляторе.)

19 августа в порядке эксперимента Opportunity снимал закат: для большого марсохода 2009 года (проект MSL) разрабатывается ПО, позволяющее определять его положение по Солнцу и времени дня, и разработчикам потребовалось протестировать свой алгоритм.

24 августа было решено остановиться в 218 м от гребня Виктории и прокопать траншею. На следующий сол Opportunity разрыл грунт колесом и попытался завести в раскоп инструменты, но плечевое «азимутальное» сочленение манипулятора в очередной раз застряло, и пришлось ограничиться съемкой.

29 августа (сол 923-й) была сделана диагностика манипулятора, которая не выявила ни причин сбоя, ни повреждений. С 30 августа по 3 сентября, с опозданием на 4 суток, ровер отработал заданную программу микроскопических и спектрометрических измерений на траншее и в точках Пауэлл и Брат Пауэлла. От всех предыдущих эта траншея отличалась тем, что на дне ее были обильно представлены сульфаты. То ли они характерны для грунта между Эребусом и Викторией, то ли на глубине всего в несколько сантиметров залегает коренная порода. Похоже на то, потому что роверу не удалось зарыться глубже.

За один день 4 сентября марсоход прошел 100.31 м и остановился в 5 м от небольшого вторичного кратера Эмма Дин. Исследователи расходились во мнениях о природе «гладкого» материала и нижележащих слоев, и выброшенных из Эмма Дин кусок породы был признан достойным изучения. Но сначала Opportunity сфотографировал свою собственную фрезу RAT: осталось ли еще что-нибудь от ее зубьев, сколько камней еще можно сверлить?

Первая попытка подобраться к камню Кейп-Фарадей, предпринятая 6 сентября, не получилась. Лишь 11 сентября, продвинувшись еще на 1.45 м, ровер достиг его, 14 сентября высверлил отверстие и до 17 сентября вел измерения. Наконец, 18 сентября Opportunity подошел к обрыву на 45 м, и его камера впервые увидела противоположный край кратера.

Перезагрузка-2006

Здесь была сделана последняя остановка для перехода на новое бортовое ПО. Разработчики предусмотрели множество усовершенствований. К примеру, теперь ровер сможет сразу подойти к выбранной цели и поднести к ней манипулятор с инструментами – ранее для этого требовалось два отдельных сеанса. Введена возможность автоматического обна-

ружения пылевых смерчей, что особенно актуально для «Спирита». Наконец, были приняты меры против «проблемы 1000-го дня»: смешно, но с переходом к четырехзначному номеру суток ожидалась проблема...

Перезагрузка состоялась 19 сентября, в 944-й сол. Ровер благополучно вышел на связь и «доложил» состояние систем. Земля проверила, не происходит ли с новым ПО искажения научной информации, загрузила и проверила уставки для передвижения ровера и прочие параметры, а для пробы «заказала» подробную съемку участков Макарони, Рокхоппер и засыпанного кратера Сестра Китти Клайд.

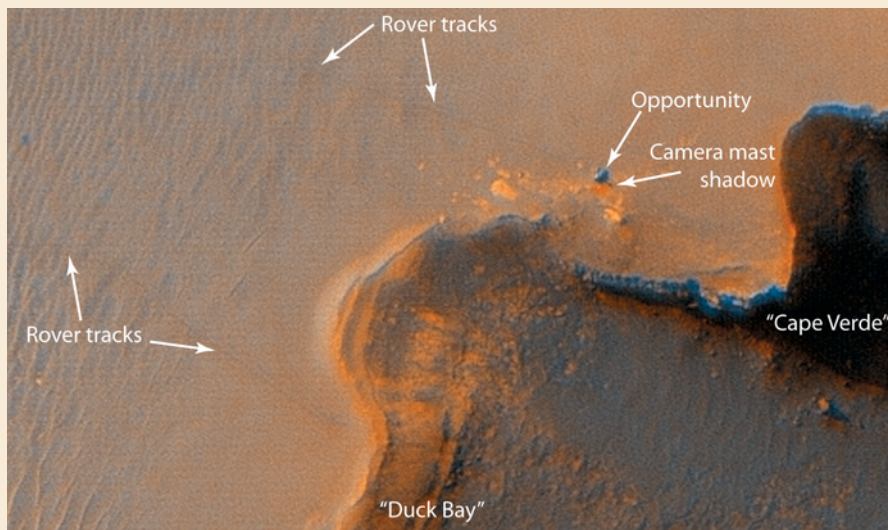
23 сентября ровер протестировал движение с новым ПО и продолжил подход к гребню: 26 сентября – на 30.2 м, 27 сентября – на 26.4 м и 28 сентября – еще на 3.5 м. На 952-й марсианский день после посадки на Равнине Меридиана марсоход вышел на край Виктории в углублении, названном Дак-Бей («Утиная Бухта»).

На краю Виктории

На Викторию руководители проекта «положили глаз» в самом начале, как только смогли определить местонахождение аппарата на снимках со спутников. 750-метровый кратер без выраженного вала, но со скальными обрывами, уходящими вглубь на 30–40 м, обещал раскрыть геологическую летопись Марса по крайней мере за миллиард лет. Но до него было далеко. Страшно далеко. 99% вероятности было за то, что ровер, рассчитанный на 90 суток работы и 600 метров пробега, до Виктории не доберется.

Позтому первым серьезным полигоном для Opportunity стал «всего лишь» 130-метровый кратер Эндьюранс, и ровер обшаривал его края и семиметровые утесы более полугода – с 30 апреля до 12 декабря 2004 г. А когда выбрались, вспоминает научный руководитель проекта Брюс Банердт (Bruce Banerdt), «мы решили ехать как можно скорее». И тем не менее «великий поход на юг» занял почти целый марсианский год – 637 солов, с 315-го по 952-й. За это время ровер прошел 7493 м, в том числе 2577 м – на последнем участке, от Эребуса до Виктории. Всего же от точки посадки по скалам и пескам Марса было пройдено 9279.34 м. И что самое удивительное – Opportunity добрался до Виктории почти без повреждений и со всеми работающими инструментами.

...Остановившись в трех метрах от обрыва, 29 и 30 сентября аппарат провел панорамную съемку и зондирование термоэмиссионным спектрометром. Справа и слева от него обрывались в пропасть утесы Кабо-Фрио и Кабо-Верде*. Даже с дистанции в сотню метров было видно, что характер осадочных слоев меняется с глубиной – а значит, обстановка во время их образования не была неизменной. Во многих местах по склонам в кратер стекал песок. На дне Виктории лежали барханы.



▲ Ровер Opportunity на пути от Утиной Бухты на мыс Кабо-Верде. Снято камерой HiRISE на борту КА Mars Reconnaissance Orbiter 3 октября 2006 г. приблизительно в 15:30 по местному времени с высоты 297 км. Разрешение – около 0.9 м. Фото NASA/JPL/UA

Изучив «берега» Утиной Бухты, управленцы решили выдвинуться на Зеленый Мыс: дорога выглядела лучше, а на верхушке виднелись камни, которых не было на Кабо-Фрио. За 1–4 октября Opportunity прошел 130.9 м и выбрался на каменный выступ. 5 октября ровер продвинулся еще на 6.7 м и встал в точке Фога в трех метрах от края обрыва.

По пути, 3 октября, состоялся первый скоординированный сеанс наблюдений между Opportunity и новым спутником MRO. Во время сеанса ровер выполнял съемку и зондирование спектрометром Mini-TES, а орбитальный аппарат обнаружил следы колес и сам марсоход на краю Виктории. На снимке камеры HiRISE была видна даже тень мачты с камерами!

Opportunity спешил, потому что с точки зрения земных наблюдателей (и радиоантенн!) Марс уходил за Солнце. Соединение было 23 октября, а период вынужденного отсутствия связи с аппаратом – с 16 по 30 октября. Перед ним операторы высвободили место в бортовой флэш-памяти и загрузили программу автономных наблюдений. За это время ровер начал съемку большой панорамы с Зеленого Мыса и исследовал месссауэровским спектрометром отверстие, высверленное в камне Ча. Он почти полностью забил бортовую память, и потребовалось считать информацию, чтобы ровер мог продолжить работу.

Таким образом, группа управления решила отправить Opportunity в «кругосветное путешествие» по часовой стрелке. Следующая остановка будет на Мысе Св. Марии, или Кейп-Сент-Мэри. Параллельно аппарат будет искать безопасное место для спуска в кратер – пока пригодными кажутся склон от Утиной Бухты и от северо-восточного края кратера.

Ученые готовы двигаться вниз даже без шанса на возвращение: древние слои Марса

25 сентября было официально объявлено о продлении миссии марсоходов Spirit и Opportunity на год – до 30 сентября 2007 г. Вообще-то средства Сети дальней связи давно уже зарезервированы за ними до сентября 2008 г., но одно дело вписаться в план работы, а другое – получить деньги на зарплату операторам и специалистам. Для этого создается комиссия из «внешних», незаинтересованных ученых, которые выносят рекомендацию о дальнейшем финансировании на основе данных, уже полученных в данном проекте, и прогноза на будущее.

Одновременно состоялась продление на два года работы двух американских спутников Марса – MGS и Mars Odyssey – и обеспечения американскими средствами полета европейской станции Mars Express.

требуют близкого знакомства. «Мы хотим изучить толстый слой пород, обнаженных на стенах кратера Виктория, и понять, был ли климат при рождении этих материалов таким же, как и зафиксированный в камнях, которые мы видели до сих пор, – говорит заместитель научного руководителя проекта Рей Арвидсон (Ray Arvidson). – Имеются ли следы другого типа отложений? Существовала ли влажная эпоха с меньшей кислотностью воды, быть может, более пригодная для жизни? И каким уровням на этих стенах соответствуют слои Эндьюранса?»

Ну а если Opportunity выберется назад... «Есть кратер еще больше этого», – говорит Барендт. Действительно, в 14 км юго-восточнее Виктории уже сейчас виден гребень Большого Кратера – диаметром ни много ни мало 22 км!

Окончание следует

По материалам NASA, JPL и Корнеллского университета

* На Земле Кабо-Фрио находится на побережье Бразилии, а Кабо-Верде («Зеленый Мыс») – на западной оконечности Африки. Оба эти пункта прошла кругосветная экспедиция Магеллана на корабле «Виктория», в честь которого назван сам кратер.

▼ На краю Утиной Бухты. 29 сентября, сол 953-й

Новые американские АМС

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

30 октября NASA объявило результаты предварительного отбора малых АМС в рамках программы Discovery. Три новых проекта и три исследования, которые предлагается провести с помощью уже выпущенной основной программы КА, выбраны для дальнейшей проработки и окончательной «селекции». Всего на объявленный в апреле очередной конкурс было заявлено более 20 проектов.

Проект **OSIRIS** предложен профессором и директором Лунно-планетной лаборатории LPL Университета Аризоны Майклом Дрейком (Michael Drake). Его главная задача – доставка образца грунта с астероида 1999 RQ36, небольшого (около 580 м в диаметре) небесного тела из группы Аполлона, обращающегося вокруг Солнца на расстояниях от 134.3 до 203.5 млн км и иногда тесно сближающегося с Землей. Так, 20 сентября 2005 г. он прошел всего в 5 млн км от нас, а минимальное расстояние в обозримой перспективе составит 450 тыс км. Астероид 1999 RQ36 отнесен к спектральному классу В и, вероятно, является близким «родственником» четырех известных кометоподобных астероидов основного пояса с заметным выделением летучих веществ. Эти древние богатые углеродом астероиды могут даже содержать сложные биомолекулы – предшественники жизни.

Предполагается, что изготовит аппарат OSIRIS и будет им управлять компания Lockheed Martin Space Systems. После запуска в сентябре 2011 г. OSIRIS сблизится с астероидом 1999 RQ36 в феврале 2013 г. и будет исследовать его в течение примерно 300 суток с помощью сканирующего лидара и комплекта камер LPL. Забор образца грунта (не менее 150 г) будет выполнен с помощью манипулятора. В декабре 2013 г. OSIRIS покинет астероид и в 2017 г. вернет капсулу с образцом на Землю.

Название OSIRIS расшифровывается как Origins Spectral Interpretation, Resource Identification and Security, где Origins – это название тематического направления, слова Spectral Interpretation указывают на спектротрическое изучение состава астероида, под Resource Identification понимается поиск полезных ресурсов (вода, металлы), а Security напоминает о задаче защиты Земли от астероидной опасности. В частности, аппарат может зарегистрировать т.н. эффект Ярковского – возмущение в движении астероида, вызванное неравномерным нагревом его поверхности Солнцем.

Проект **VESPER** впервые предлагался на конкурс Discovery еще в 1998 г. (НК №23-24, 1998). Его главная цель – изучение химического состава и динамики атмосферы Венеры. Как и восемь лет назад, проект возглавляет Гордон Чин (Gordon Chin) из Центра

Годдарда NASA. Название аппарата образовано из фразы Venus Sounder for Planetary Exploration («Зонд на Венеру для планетных исследований») и совпадает с латинским названием «вечерняя звезда».

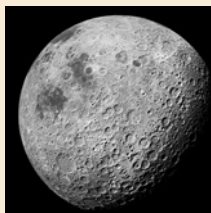
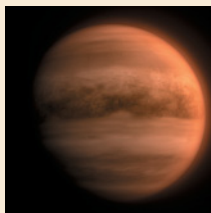
Как именно выглядит предложение 2006 г., пока не ясно. На конференции в Сингапуре в июле 2006 г. Гордон Чин докладывал схему полета, которая чрезвычайно напоминает работу советских станций «Венера». На подлете к планете от орбитального аппарата отделяется зонд, который в течение 45–60 мин осуществляет спуск и производит измерения до уровня нижней тропосферы Венеры, а если повезет, то и до поверхности. Одновременно орбитальный аппарат ведет «фоновые» измерения и ретранслирует данные с зонда. Затем он выводится на эллиптическую орбиту спутника Венеры и работает на ней 4 местных года (896 суток), осуществляя наблюдения над всеми широтами и долготами в разное время суток. Однако в сообщении NASA об отборе проектов фигурирует только орбитальный аппарат.

Известно, что в число бортовых приборов входят акустический спектрометр и анализатор нейтральных атомов; наблюдатели считают, что проект VESPER имеет неплохие шансы в связи с отказом аналогичного спектрометра PFS на европейской станции Venus Express.

Проект **GRAIL** (Gravity Recovery and Interior Laboratory) имеет целью детальное картирование Луны с целью определения ее внутреннего строения. Его предлагает Мария Зубер (Maria Zuber) из Массачусеттского технологического института.

О двух из трех попутных проектов мы уже писали (НК №6, 2006) – это миссия **DIXI** с использованием КА Deep Impact для исследования второй кометы и проект **Stardust NExT** для повторного обследования кометы Темпеля-2 во время пролета 14 февраля 2011 г. Третий проект называется **EPOCh** (Extrasolar Planet Observations and Characterization – Наблюдение и исследование внесолнечных планет) и, как и DIXI, основывается на «рециклинге» КА Deep Impact.

Положенная в его основу идея Дрейка Деминга (L. Drake Deming) из Центра Годдарда настолько красива, что только ради нее EPOCh стоило бы осуществить. Дело в том, что камера высокого разрешения на Deep Impact оказалась слегка не в фокусе, что осложнило выполнение основной задачи КА при «бомбардировке» кометы Темпеля-2 в июле 2005 г. Однако этот самый недостаток становится достоинством, когда речь идет о



фотометрии звезд с целью обнаружения у них планет: отношение сигнал/шум становится выше. По изменениям блеска звезд и отраженного света планет с использованием различных фильтров исследователи намерены не только подтвердить существование газовых гигантов класса Юпитера, но и выявить вариации их яркости, связанные с облачностью, а также оценить размер частиц и состав этой облачности!

Оценки показывают, что EPOCh сможет обнаруживать и объекты, сравнимые с Землей. Наблюдения могут быть проведены в первой половине 2008 г., по пути к комете Бёттина – а значит, проекты EPOCh и DIXI вполне совместимы.

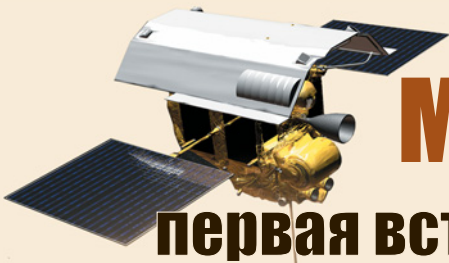
Три основных проекта получают по 1.2 млн \$, а попутные проекты – по 0.25 млн \$ на дополнительные исследования и обоснование в течение семи месяцев. Победители «второго тура» конкурса будут выбраны для реализации летом 2007 г. Бюджет проекта малой АМС в рамках программы Discovery не должен превышать 425 млн \$, а бюджет «попутной» программы – 35 млн \$.

По материалам NASA, GSFC, Университета Аризоны, Университета Мэриленда

Сообщения

◆ 2 октября 2006 г. NASA объявило о выдаче компании United Space Alliance LLC (Хьюстон, Техас) контракта стоимостью 1.1 млрд \$ на выполнение в период до 30 сентября 2010 г. работ по планированию полетов, разработке ПО, подготовке астронавтов и операторов, системной интеграции, управлению полетом, межполетному обслуживанию и обеспечению эксплуатации системы Space Shuttle. – П.П.

◆ 14 сентября NASA объявило о продлении контракта с Lockheed Martin Space Operations Co. (Хьюстон) на обеспечение эксплуатации системы Space Shuttle и Международной космической станции. Работы в 2007–2008 ф.г. оценены в 179.2 млн \$. В случае, если будут использованы еще три годовые опции, сумма продленного контракта за пять лет составит 448.9 млн \$, а общая сумма за восемь лет (2004–2011 ф.г.) – 693.2 млн \$. В тот же день Центр Кеннеди объявил о продлении контракта с Boeing Space Operations Company (Тайтсвилл, Флорида) на испытания, сборку и подготовку полезных нагрузок в Центре Кеннеди, на авиастанции Мыс Канаверал и на базе Ванденберг. За осуществление этих работ в 2007–2009 ф.г. подрядчику будет выплачено 278.5 млн \$, а общая сумма контракта достигнет 846 млн \$. – П.П.



Messenger: первая встреча с Венерой

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

24 октября в 08:34 UTC американская межпланетная станция Messenger (НК №10, 2004) совершила запланированный пролет Венеры на минимальной высоте 2990 км над ее северным полушарием. Это было первое сближение с Венерой в графике полета станции, которая ранее – 2 августа 2005 г. – выполнила повторное сближение с Землей (НК №10, 2005). Оба пролета были частью баллистического плана миссии, использующего гравитационные маневры в поле тяготения Земли и Венеры для доставки КА к Меркурию.

Гравитационный маневр

К пролету Венеры группа управления «Мессенджером» начала готовиться с июня 2006 г. 24 октября аппарату предстояло войти на 57 мин в тень планеты, поэтому специалисты приступили к проведению тестов бортовых систем. Нужно было убедиться, что они правильно сработают во время пролета, когда связь с Землей будет затруднена или вообще невозможна.

11 августа 2006 г. была проведена имитация прохождения тени Венеры. Заложенная на борт программа произвела отключение питания элементов КА перед «входом в тень» и разворот панелей солнечных батарей ребром к Солнцу. Далее Messenger питался от аккумуляторной батареи, разрядив ее примерно до такого же уровня, как и при реальной работе в тени. Затем были выполнены обратный разворот солнечных батарей, повторный заряд аккумулятора и под-

ключение систем. Тест проводился под контролем Земли (связь не прерывалась) и был совмещен с плановым циклированием аккумулятора от бортовой батареи.

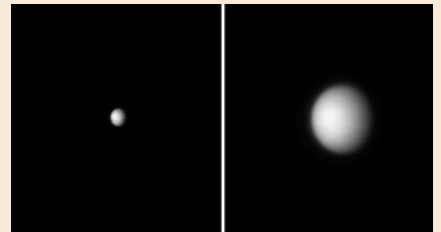
26 июля и 21 августа навигаторы провели успешные тесты звездного датчика на «бедном звездами» участке неба, который мог потребоваться для определения ориентации КА в пространстве при пролете Венеры. В конце августа и в течение сентября осуществлялась навигационная съемка с использованием комплекта камер MDIS. Этот режим не был нужен для пролета Венеры и тестировался загодя – он потребуется при будущем подходе к Меркурию.

12 сентября Messenger провел коррекцию TCM-11 для обеспечения заданных условий октябрьского пролета. Чтобы предохранить чувствительную электронику от прямого солнечного света, коррекция была разбита на два импульса и впервые выполнялась двумя наборами двигателей. Первый импульс начался в 23:00 UTC по бортовому времени; четыре двигателя С1–С4 проработали 23 сек и дали приращение скорости 0.83 м/с вдоль оси +Z аппарата. Второй импульс был выдан в 23:10 двигателями S1 и S2: он продолжался 202 сек и дал приращение 1.46 м/с вдоль оси -Y. Суммарное приращение скорости составило 1.68 м/с.

Коррекция TCM-12 для еще более точного «наведения на цель» состоялась 5 октября в 22:30 UTC. Двигатели проработали 58 секунд; приращение скорости составило 0.498 м/с.

24 октября в 08:34 Messenger прошел на минимальной высоте над Венерой, а примерно через 18 минут после этого вошел в тень. Сигнал с КА был вновь получен в 14:15 UTC, и научная команда Messenger приступила к сбору информации о работоспособности КА.

Научные наблюдения во время пролета не проводились по той причине, что Венера находилась почти точно за Солнцем (верхнее соединение произошло 27 октября), и связь была крайне затруднена. Правда, в начале октября, на подлете к планете, камера MDIS получила снимки диска Венеры с расстояния около 16.5 млн км. Разрешение их было невысоким, но все же можно было видеть, что Венера окутана плотным облачным покровом.



▲ Снимок Венеры, сделанный камерой MDIS за 20 дней до пролета с расстояния 16.5 млн км

«Широкий спектр наблюдений планируется осуществить во время второго пролета Венеры станцией 6 июня 2007 г.», – заявил научный руководитель проекта Шон Солонмон (Sean C. Solomon) из Института Карнеги в Вашингтоне. Эти наблюдения будут скоординированы с работой европейского спутника Венеры – AMC Venus Express.

В ноябре 2006 г. навигационная группа уточнит параметры новой орбиты «Мессенджера». Эти данные будут использованы при планировании очередной коррекции, намеченной на 12 декабря. Предварительная информация об орбите станции до и после пролета Венеры приведена в таблице.

Параметры гелиоцентрической орбиты КА Messenger

	i	Rp, а.е.	Ra, а.е.	P, сут
№ 21.10.2006	2.581°	0.602	1.057	276.1
№ 31.10.2006	8.175°	0.546	0.899	224.4

1 а.е. = 149.6 млн км

Год полета от Земли до Венеры

А теперь немного о том, что было «до Венеры». После пролета Земли 2 августа 2005 г. (НК №10, 2005) орбита «Мессенджера» лежала в основном внутри орбиты Земли. 7 ноября 2005 г. он в первый раз пересек орбиту Венеры, находясь на расстоянии 108 млн км от Солнца и в 87 млн км от этой планеты.

Перед большой коррекцией траектории, запланированной на декабрь 2005 г., на борт КА была загружена новая версия программного обеспечения. Были найдены и устранены некоторые ошибки, влияющие на работу подсистем ориентации и управления и обработки команд и данных. После этого навигаторы провели два теста, один из которых имел целью перекалибровку инерциального измерительного устройства IMU. (Такая операция проводится раз в полгода и перед большими маневрами, чтобы устранить возможный источник погрешностей.)

12 декабря 2005 г. Messenger выполнил маневр DSM-1 (он же – коррекция TCM-9), целью которого было обеспечить встречу с Венерой 24 октября 2006 г. и пролет на высоте 3140 км над ее поверхностью. Впервые с момента запуска для этого был задействован двухкомпонентный маршевый двигатель, а для стабилизации КА – четыре однокомпонентных двигателя группы С*.

В плане полета значится пять «маневров в дальнем космосе» (Deep Space Maneuver); они задают условия пролетов планет, а сами пролеты обеспечивают большие изменения

* Коррекции TCM-1, -2, -3, -5 и -6 проводились с использованием двигателей средней и малой тяги. В проведении коррекций TCM-4, -7 и -8 не было необходимости.

▼ Группа управления Messenger в центре управления в APL 24 октября 2006 г.



Бортовые двигатели КА Messenger

Обозначение	Кол-во	Тип	Производитель	Тяга	Уд.имп., сек
LVA	1	Leros-1b	Ampac-ISP	150 фунтов = 68 кгс = 667 Н	316.5
C1-C4	4	MR-106E	Aerojet	5 фунтов = 2.27 кгс = 22 Н	234
A1-A4	4	MR-111C	Aerojet	1 фунт = 0.45 кгс = 4.4 Н	227
B1-B4	4	MR-111C	Aerojet	1 фунт = 0.45 кгс = 4.4 Н	227
S1-S2	2	MR-111C	Aerojet	1 фунт = 0.45 кгс = 4.4 Н	227
P1-P2	2	MR-111C	Aerojet	1 фунт = 0.45 кгс = 4.4 Н	227

вектора скорости КА. Полет к Меркурию по такой схеме имеет протяженность в 8 млрд км (больше, чем от Земли до Плутона!) и занимает 6.5 лет, но зато все путешествие и выход на орбиту вокруг Меркурия можно выполнить с запасом топлива «всего» в 54% от стартовой массы КА.

Для «Мессенджера» запланировано пять маневров типа DSM и множество коррекций TCM, которые используются для «тонкой» подстройки траектории. Первый из DSM – самый крупный, он уступает только тормозному импульсу при выходе на орбиту вокруг Меркурия, когда потребуется уменьшить скорость аппарата на 867 м/с.

Маневр был начат в 11:30:00 UTC и продолжался в общей сложности 550 сек, в том числе: 15 сек на осаждение топлива, 11 сек на пополнение запаса гидразина в малом баке, 474 сек работы маршевого двигателя, 24 сек работы двигателей группы С для точной выдачи заданного импульса, 27 сек на стабилизацию перед передачей управления на маховики. Приращение скорости составило 315.633 м/с, причем ускорение КА было не выше 0.7 м/с² – это значительно меньше, чем ускорение поезда метро. На маневр ушло 59.41 кг горючего и 47.01 кг окислителя, или около 18% от начальной массы компонентов топлива. После маневра в баках станции осталось 290.75 кг гидразина и 184.60 кг четырехоксида азота.

«Это большое достижение для миссии. Наш двухкомпонентный двигатель оставался самым большим элементом станции, который до этого ни разу не был использован...

рии прикладной Джона Хопкинса.

10 января 2006 г. Messenger под управлением с Земли провел разгрузку маховиков CMD-1 (Commanded Momentum Dump). Восемь двигателей малой тяги были включены в 15:00:05 UTC. Побочным результатом разгрузки стало приращение скорости в 0.011 м/с.

22 февраля аппарат провел коррекцию TCM-10 с целью «подправить» траекторию для попадания в заданную точку прицеливания при первом пролете Венеры. Импульс был выдан в 16:00 UTC четырьмя двигателями группы В. Он длился 135 сек вместо 122 сек по плану и был прерван по таймеру; заданное приращение скорости (1.407 м/с) получено не было, а фактическое составило 1.281 м/с.

Анализ выявил сразу две причины неудачи. Во-первых, после выработки части топлива 12 декабря вектор тяги двигателей группы В не проходил через центр тяжести КА, и два из них автоматически снизили скважность импульсов со 100 до 73 и 87%. Во-вторых, «вдруг» выяснилось, что реактивная струя задевала солнечную батарею +X, что также снижало эффективность тяги.

8 марта Messenger выполнил второй и последний «флорп-маневр» – разворот на 180° вокруг оси X, донной частью к Солнцу. Станция рассчитана на работу у Меркурия и на большом расстоянии от Солнца чувствует себя «неуютно»: попросту говоря, снимаемой с солнечных батарей мощности не хватает на питание систем, инструментов и эле-

ктронагревателей. Поэтому когда Messenger уходит далее 0.95 а.е. от Солнца, он поворачивается к нему «хвостом». Донная часть имеет теплопоглощающую черную окраску, что позволяет обогревать аппарат, не затрачивая электроэнергию.

Разворот солнцезащитным экраном в сторону светила проводится во время приближения к Солнцу и называется «флип-маневром». В первый раз Messenger провел «флип-маневр» 8 марта 2005 г., затем «флорпнул» 14 июня и «флипнул» во второй раз 7 сентября 2005 г.

Третий и последний «флип-маневр» станция провела 21 июня 2006 г. на расстоянии 144.6 млн км (0.967 а.е.) от Солнца – 16-минутный разворот завершился восстановлением радиоконтакта с Землей в 14:34 UTC. Теперь до конца полета она не будет уходить далеко от светила, «греться» солнечными лучами не потребуется, а вот экран от его палящих лучей очень даже пригодится.

15 мая 2006 г. аппарат выполнил вторую разгрузку маховиков CMD-2. Импульс начался в 15:20:08 UTC и длился в общей сложности 93 сек. «Паразитное» приращение скорости составило 0.036 м/с.

Второй пролет Венеры запланирован на 5 июня 2007 г., и в результате Messenger будет направлен к Меркурию. Аппарат совершит три пролета у этой планеты (14 января и 6 октября 2008 г. и 29 сентября 2009 г.), а 18 марта 2011 г. выйдет на орбиту вокруг Меркурия, чтобы впервые в истории вести продолжительные научные наблюдения. Основными задачами станции являются исследование структуры и определение химического состава поверхностного слоя Меркурия, изучение природы его атмосферы и магнитосферы, загадочного белого вещества на полюсах и др.

По материалам APL, JPL, RAS

Меркурий – почему он такой?

5 апреля 2006 г. на сессии британского Королевского астрономического общества в Лейстере ученые из Политехнического института в Берне во главе с д-ром Йонти Хорнером (Jonti Horner) представили результаты компьютерного моделирования формирования Меркурия на ранней стадии развития Солнечной системы.

Как известно, Меркурий по своей средней плотности близок к Земле, и это должно означать, что он содержит намного больше металлов, чем можно было бы ожидать от тела таких размеров. Для объяснения была выдвинута, как это сейчас модно, гипотеза космической катастрофы – столкновения «прото-Меркурия» с гигантским астероидом около 4.5 млрд лет назад, однако она была не вполне удовлетворительной.

«Мы считаем, что планета образовалась из более крупного «родительского» тела, претерпевшего катастрофическое столкновение, – говорит Й.Хорнер. – Однако до моделирования нам не было понятно, почему столь малая часть ее внешних слоев собралась обратно после столкновения».

Хорнер и его коллеги провели две серии крупномасштабного компьютерного моделирования. В первой они просчитали поведение вещества, выброшенного при столкновении прото-планеты и астероида, и полагают свои расчеты по распределению этого вещества самыми точными и детальными на данный момент. Во вто-

рой серии моделировалось орбитальное поведение вещества, «выброшенного» в первой серии. Частицы «отслеживали» до тех пор, пока они не оседали обратно на планету, падали на Солнце или уходили в межзвездное пространство.

Расчеты показывают, что после удара, помимо плотного «протопланетного» Меркурия, образуется шлейф быстро покидающих его частиц. Судьба их зависит от обстоятельств столкновения, а именно от орбитального положения Меркурия и от угла падения астероида. Теоретически большая часть обломков должна «осесть» обратно на Меркурий. Однако моделирование

показало, что 50% частиц для этого потребуются до 4 млн лет, а за это время многие из них будут уведены с начальных орбит солнечным излучением. Как считает группа Хорнера, именно поэтому внешние, менее плотные слои Меркурия оказались столь «хилыми».

Кроме того, расчеты показали, что небольшая часть обломков могла достичь Венеры и даже Земли. В частности, на Земле может присутствовать около 1.65·10¹⁹ кг вещества «прото-Меркурия», а это значит, что перенос материала между внутренними планетами мог, например, сыграть заметную роль в распространении жизни.



▲ На этих трех графиках показана эволюция столкновения двух объектов через три часа после события. Красным отмечено вещество ядра (железо), голубым – более легкий материал мантии (силикаты, при моделировании использовалась скалистая порода дунит)

К вопросу о выходе Lockheed из ILS

Фото ILS



И.Черный.
«Новости космонавтики»

11 октября корпорация Lockheed Martin (LM) сообщила о передаче доли своих акций в совместном предприятии (СП) International Launch Services Inc. (ILS) фирме Space Transport Inc. (о предстоящей продаже было объявлено 7 сентября; см. *НК* №11, 2006, с.47).

Марио Лемме, основатель Space Transport Inc., созданной «с целью управления вложениями в ILS», сказал, что вложил в сделку свои личные средства и в настоящий момент не имеет других партнеров.

Лемме, гражданин Германии, работал консультантом LM более 12 лет, а в последние три года состоял в совете директоров ILS. Он также является президентом московской консалтинговой фирмы Weissker Inc., которая работала с ILS и LM по согласованию вопросов экспорта американских спутников в Казахстан для запуска на «Протоне». В интервью новостному portalу www.space.com Лемме утверждает, что провел большую часть жизни в России, много лет занимался пусковыми услугами, «с самого начала отвечал за связи между ILS и российской стороной» и «знает финансовые перспективы»...

Интересна, хотя и довольно спорна, следующая цитата: «Лемме сказал, что Space Transport Inc. предложит всем 70 сотрудникам ILS контракт примерно на прежних условиях, поскольку, вопреки существующему мнению, они сами занимаются экспортным лицензированием и передачей технологий, а LM здесь ни при чем».

Однако наблюдатели подчеркивают, что помощь со стороны Лемме и получение компаниями LM и ILS экспортной лицензии Государственного департамента США – это не одно и то же; если российско-американское СП имеет такую лицензию, еще не факт, что ее дадут Space Transport Inc.

Не совсем понятны и следующие заявления Лемме: «Я хочу вернуть «Протону» статус, который он имел 10 лет назад... У нас хороший портфель заказов и хорошие перспективы. Мы не видим каких-либо проблем с обратными средствами».

Основной целью ILS было лицензирование и маркетинг на мировом рынке РН «Протон», Atlas и «Ангара». К 31 октября 2006 г. проведено 43 пуска «Протонов» с иностранными КА (из них 37 были заказаны через ILS; кроме того – Inmarsat 3F2, три семерки «Иридиумов», SESat и Integral). В «портфеле» ILS оставались 11 твердых заказов на пуски «Протон-М» (два – в 2006 г., шесть – в 2007 г. и три – в 2008 г.).

ILS продолжит маркетинг российских РН «Протон» и «Ангара», а ракету Atlas будет продвигать Отделение коммерческих пусковых услуг компании Lockheed Martin (LM Commercial Launch Services). Что касается правительственных запусков, их проведение на «Атласе» должен обеспечить – после соответствующего юридического оформления¹ – Объединенный пусковой альянс ULA (United Launch Alliance) компаний Boeing и LM (*НК* №7, 2005, с.46).

Изначально Atlas 5, как и Delta 4, предназначался для правительственных пусков. Тем не менее в течение пяти лет на этой ракете выполнено шесть коммерческих запусков (HotBird-6, HellaSat-2, Rainbow-1, AMC-16, Inmarsat-4 и Astra 1KR). В зависимости от варианта цена Atlas 5 колеблется между 136 и 200 млн \$ (V401...V551).

В начале коммерческой эксплуатации «Протонов», в 1996–1998 гг., цена ракеты составляла 47–57 млн \$, а стоимость пуска превышала 100 млн \$. С тех пор для повышения конкурентоспособности все компании – провайдеры пусковых услуг вынуждены были снизить цены на 30–40%. А увеличение стоимости производства в России отныне вынуждает ILS работать с минимальной прибылью.

В настоящее время запуски геостационарных КА связи (самый лакомый кусочек рынка пусковых услуг) осуществляют следующие операторы с их ракетами-носителями²:

- ① ILS с «Протоном»;
- ② Отделение коммерческих пусковых услуг LM с «Атласами»;
- ③ Sea Launch с «Зенитом-3SL»;

¹ 4 ноября Федеральная торговая комиссия США (Federal Trade Commission) одобрила создание подобного СП. По мнению членов комиссии, создание Альянса не противоречит антимонопольному законодательству и поможет сэкономить средства налогоплательщиков. Ранее появление ULA было одобрено Пентагоном.

² Долей Китая (с РН семейства «Великий поход») и Индии (с PSLV и GSLV) пока можно пренебречь; кроме того, эти страны пытаются установить «свои правила игры», предлагая демпинговые (с точки зрения Запада) цены.

³ Стал руководителем SpaceX.

- ④ Arianspace с «Арианом-5»;
- ⑤ Starsem с «Союзом».

Следует учесть, что корпорация Sea Launch преследует интересы компании Boeing, а Arianspace и Starsem не являются конкурентами, а лишь дополняют друг друга.

Как подтвердил Роберт Пекхэм (Robert Peckham), новый президент Sea Launch, сменивший Джима Мейзера³, компания имеет восемь твердых контрактов, которые необходимо выполнить до 2008 г. Речь идет о спутниках Thuraya 3, Spaceway 3, DirecTV, Galaxy 18, Intelsat Americas 9, EchoStar 11, а также – «конфиденциально» – два КА Eutelsat.

Кроме того, в конце лета 2007 г. должен начать работать проект Land Launch (пуски РН «Зенит-3SLB» с космодрома Байконур). В первом пуске предполагается вывести на орбиту спутник PAS-11 оператора Intelsat-Panamsat. Для подготовки КА на космодроме провайдер пусковых услуг собирается использовать чистую комнату на площадке 31 (МИК-40). По словам Пекхэма, эта комната соответствует западным стандартам и использовалась ILS для подготовки первых запусков, пока не были оборудованы чистые комнаты на «техничке» «Протона». До 2008 г. «Зенитом-3SLB» должны быть запущены еще пять КА: Horizons 2, Measat 1R, Amos 3, AMC-21 и Asiasat 5.



Фото ILS

Таким образом, как морскому, так и сухопутному «Зениту» предстоит за два года выполнить 14 пусков. Это много! А ведь надо еще предусмотреть производство ракет для российской государственной программы (для КА «Спектр-Р», «Электро» и др.). Для этого, по словам Пекхэма, компания была «вынуждена увеличить темпы производства РН в Днепропетровске с трех-четырех в настоящее время до 10, 12 или даже 14 ракет в год». Кроме того, Sea Launch/Land Launch собираются увеличивать численность наземного персонала на СК и ТК.

Неплохо идут дела и у альянса Arianespace – Sea Launch. Партнеры обсуждают возможности сотрудничества. Вариант: Land Launch используется в качестве резерва для Arianespace.

Генеральный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль полагает, что компания Astrium ST может производить шесть (а в перспективе и восемь) РН Ariane 5 в год. Как минимум по два пуска РН «Союз» в год способен выполнять Starsem.

На 2007 г. провайдер отвел шесть запусков Ariane 5, контракты на которые уже подписаны. Проблема Arianespace – это не высокие расходы на пуски при минимальных прибылях, а рост евро по отношению к доллару, который наносит очень большой ущерб программе...

Таким образом, Lockheed Martin отказалась от услуг «Протона» не в самый трудный для рынка и для себя момент – тем более что успешно продолжается эксплуатация ее собственной РН Atlas 5 как по государственному, так и по коммерческим заказам.

16 августа корпорация Rand, американский «мозговой центр» в области национальной обороны, опубликовала документ под названием National Security Space Launch Report – анализ хода программы усовершенствованных одноразовых носителей EELV, которая включает РН Delta 4 компании Boeing и Atlas 5 Lockheed Martin.

Изначально предполагалось, что расходы по программе EELV составят от 50 до 80 млн \$ на один пуск РН средней грузоподъемности (вместо 80–100 млн \$ ранее использованных ракет Delta 2, Titan 2 или Atlas 2/3) и от 100 до 150 млн \$ – большой грузоподъемности (вместо 350 млн \$ за Titan 4).

Разработка программы EELV обошлась ВВС в 1 млрд \$ (по 500 млн \$ для каждого разработчика). С учетом того, что фирмы вложили в разработку собственные средства (1.6 млрд \$ – LM и 2.3 млрд \$ – Boeing), общая сумма составила ~5 млрд \$ (для сравнения: разработка РН Ariane 5 обошлась европейцам в 9 млрд \$, куда надо добавить 3 млрд \$, связанные с авариями).

Основные цели программы EELV – создание парка носителей, гарантирующих Соединенным Штатам доступ в космос, а также позволяющих снизить расходы на запуск примерно на 25–50%, – достигнуты. Главное счетное управление указало, что программа соответствует всем критериям «Гарантированного доступа в космос» и сокращает затраты на правительственные пуски примерно на 51% по отношению к предыдущим системам.

Отчет корпорации Rand сводится к следующим рекомендациям:

❖ ВВС должны сохранить оба семейства носителей по программе EELV.

❖ NASA и Пентагон должны неукоснительно следовать требованиям, сформулированным в документах «Национальная безопасность в области космоса» NSS (National Security Space) и «Национальная политика в области космического транспорта» NSTP (National Space Transportation Policy).

❖ Программа должна использовать прибыль от коммерческих запусков; правительству необходимо принять меры, чтобы сделать EELV конкурентоспособным на рынке коммерческих запусков, иначе программу придется перевести целиком на государственное дотирование.

❖ Должны быть определены потребности в тяжелых носителях и решен вопрос о производстве двигателей РД-180 для ракет Atlas в США (для чего потребуется, по оценкам, 500–800 млн \$).

❖ ВВС необходимо рассмотреть возможность разработки альтернативного криогенного ЖРД для верхних ступеней ракет обоих семейств, поскольку любая авария, связанная с ныне используемым двигателем RL10, немедленно приводит к приостановке эксплуатации EELV.

❖ Параллельно правительство должно продолжить разработки и испытания программы демонстраторов ORS (Operationally Responsive Space).

По материалам www.space.com, *Air et Cosmos* (№2044, 15 Septembre 2006), *International Launch Services* и *Rand Corporation*

БОЛЬШОЙ КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ,

или Повесть о первых спутниках

Под обложкой этой небольшой книги сошлись мечты ученых об исследовании Вселенной и амбиции политиков, радеющих за политический вес и авторитет своих стран. Собственный спутник, запущенный собственной ракетой с национального космодрома, – это и показатель высокого уровня научно-технического развития страны, и недвусмысленная заявка на «место под Солнцем» на планете Земля. Ракета, способная запустить спутник, – это одновременно и межконтинентальный носитель ядерного боезаряда; и неслучайно почти совпадают перечень держав, владеющих ракетно-ядерным оружием, и список членов Большого космического клуба – стран, самостоятельно осуществивших разработку космической ракеты и запуск спутника. На сегодня их всего девять: Россия, США, Франция, Япония, Китай, Британия, Индия, Израиль и объединенная Европа в лице ЕКА.

В книге об истории первых ракет-носителей и первых спутников разных стран, написанной Игорем Афанасьевым и Александром Лавреновым, неизбежны были несколько уровней изложения.

На первом, базовом, подробно рассказывается о зарождении национальной кос-

мической программы, о конструкциях и о ходе испытаний ракет-носителей, о назначении и характеристиках первых спутников. Впрочем, в главах по СССР и США рассматривается несколько первых спутниковых программ, осуществившихся параллельно (или даже конкурировавших между собой): с одной стороны – Р-7, «объект Д», «объект ПС» и альтернативный проект на базе Р-12; с другой – Vanguard, Redstone – Explorer, NOTS и Atlas – SCORE. Помимо девяти «состоявшихся» космических держав, описываются работы по спутнику и в странах, подошедших к порогу его запуска, – в Бразилии, ЮАР, Ираке, Иране, обеих Кореях.

На втором уровне авторы прослеживают взаимосвязь национальной космической программы с общим уровнем развития страны. Они полагают, например, что решение Британии прекратить собственную космическую программу имеет самое непосредственное отношение к утрате ею ведущих позиций в мире и что по той же причине настоячивые усилия Бразилии по созданию национальной РН и спутника повышают статус этой страны как региональной сверхдержавы.

Книга «Большой космический клуб» выпущена издательским домом «Новости

БОЛЬШОЙ КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ



космонавтики» и издательством «РТСофт» обычным в наше время тиражом для серьезной литературы – 1000 экземпляров.

Ее объем – 256 страниц. Издание иллюстрировано примерно 250 фотоснимками и рисунками, в том числе сделанными специально для этой книги схемами ракет-носителей А.Г.Шлядинского.

По вопросам приобретения книги обращаться по телефону редакции НК.



Космические буксиры корпорации «Энергия»

**В.Клиппа, В.Задеба, В.Лакеев,
Н.Тупицын специально
для «Новостей космонавтики»
Фото РКК «Энергия»**

В настоящее время рынок космических пусковых услуг наиболее динамично развивается в секторе доставки космических аппаратов на высокоэнергетические околоземные орбиты – геостационарную (ГСО), геопереходные (ГПО), высокоэллиптические и высокие круговые с периодом обращения до 12 часов. Эти орбиты являются востребованными для запуска телекоммуникационных и навигационных ИСЗ. Наибольшее количество КА на эти орбиты выведено космическими ракетными разгонными блоками (КРБ) типа ДМ – надежными космическими буксирами, созданными в РКК «Энергия» имени С.П.Королева и применяемыми совместно с трехступенчатой ракетой-носителем «Протон-К» и двухступенчатой РН «Зенит-2S» ракетно-космического комплекса «Морской старт».

«Лунная» родословная

Уникальные возможности КРБ типа ДМ, обеспечившие его широкое применение в течение многих лет, были predeterminedены его «лунной» родословной, исходящей от ракетного блока Д (индекс 11С824) комплекса Н-1 – Л-3. Технические решения, которые закладывались при создании каждого элемента пилотируемого космического комплекса для высадки человека на Луну, предусматривали значительные резервы по всем их характеристикам, что диктовалось требованием обеспечения максимальной безопасности экипажа. Именно эти резервы в сочетании с внедрением новых технологий позволили повышать энергетические возможности КРБ без снижения его надежности при реализации более коротких по времени полета программ выведения и с меньшим количеством включений маршевого двигателя.

Основными особенностями космических разгонных блоков типа ДМ являются:

- ◆ применение экологически чистых компонентов топлива;
- ◆ возможность многократного включения маршевого двигателя КРБ в полете в условиях невесомости, позволяющая формировать оптимальную схему выведения космического аппарата (КА);
- ◆ высокая тяговооруженность орбитального блока (КА+КРБ), обеспечивающая минимальное время доставки КА на целевые орбиты;
- ◆ высокая точность выведения КА на заданные орбиты путем коррекции полетного задания системы управления КРБ с Земли по радиоканалу, в том числе для компенсации ошибок по параметрам орбиты выведения, возникающих при работе РН «Протон»;

◆ возможность передачи телеметрической информации на Землю в течение всего полета, в том числе через спутник-ретранслятор при нахождении вне зоны видимости наземных станций приема;

◆ высокая надежность, реально подтвержденная большим количеством успешных пусков.

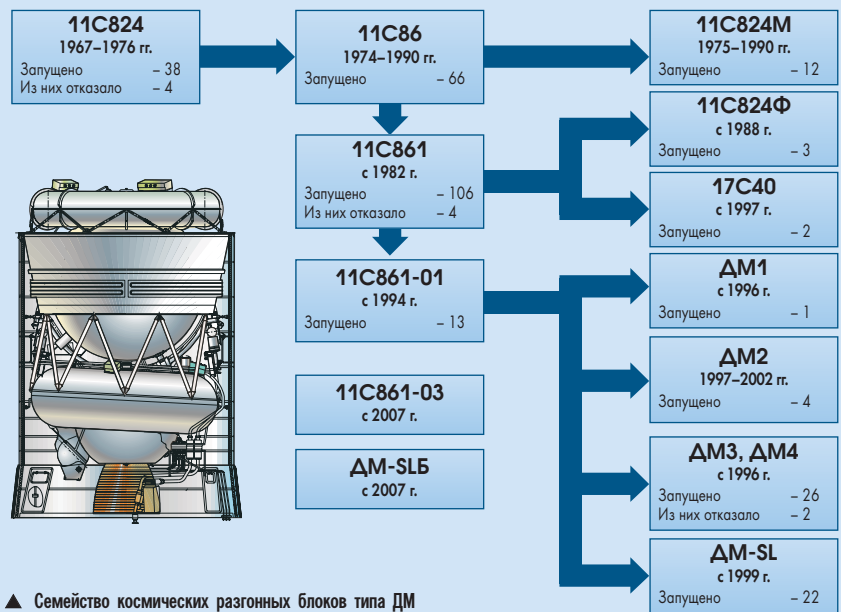
Родоначальник КРБ типа ДМ – ракетный блок Д – должен был обеспечивать переход комплекса с траектории полета «Земля–Луна» на орбиту искусственного спутника Луны (ОИСЛ) и торможение лунного посадочного корабля при его спуске с ОИСЛ на Луну. В 1967 г. блок Д был адаптирован к РН «Протон». Сначала он применялся в космическом комплексе Л-1 при облете Луны кораблями серии «Зонд», затем для автоматических станций «Луна-15»... «Луна-24», а также для перевода автоматических межпланетных станций с низкой околоземной орбиты на траекторию полета к Венере и Марсу.

Модифицированный КРБ типа ДМ обеспечивал с 1974 г. выведение на ГСО космических аппаратов массой до 2 т. В дальнейшем за счет облегчения конструкции и применения на блоках 11С861 и 11С861-01 горючего «синтин» энергетические возможности повышались, что позволило увеличить массу КА до 2.6 т.

«Коммерческое» продолжение

На базе КРБ 11С861-01 в середине 1990-х годов были разработаны четыре его модификации ДМ1, ДМ2, ДМ3 и ДМ4, адаптированные для выведения коммерческих зарубежных КА. Грузоподъемность этих модификаций несколько снизилась по сравнению с прототипом, главным образом из-за требования более позднего сброса обтекателя космической головной части. Но и этой грузоподъемности оказалось достаточно, чтобы успешно конкурировать с другими средствами выведения на рынке космических пусковых услуг.

Опыт, полученный при разработке и эксплуатации блоков типа ДМ серии ДМ1 – ДМ4, был использован при создании еще одной





его модификации – DM-SL, эксплуатация которой с РН «Зенит-2С» началась успешным запуском макета КА DemoSat 28 марта 1999 г. При пуске с экватора КРБ DM-SL обеспечивает выведение на типовую ГПО аппарата массой до 5 т (с недобором около 1500 м/с до скорости, требуемой для выхода непосредственно на ГСО).

На определенном этапе эксплуатации блоков DM-SL в составе комплекса «Морской старт» потребовалось улучшить его энергетические возможности. Начиная с №18Л была разработана конфигурация блока, которая вместе с доработанной РН «Зенит-2С» позволяет выводить на ГПО полезные нагрузки массой до 6 т. Успешный запуск 10 июня 2003 г. КА Thuraya 2 подтвердил правильность реализованных проектно-конструкторских решений.

В дальнейшем компания Sea Launch планирует использовать в своих программах КРБ только в конфигурации DM-SL №18Л, что позволит ракетно-космическому комплексу «Морской старт» при пусках с экватора успешно конкурировать с РН среднего

класса – такими как Atlas V и Delta IVM – и даже с РН тяжелого класса «Протон-М».

На базе разгонного блока Д (38 пусков в 1967–76 гг.) были созданы одиннадцать модификаций разгонных блоков, получившие общее наименование «КРБ типа ДМ».

Всего за период 1967–2006 гг. функционировало 293 КРБ типа Д и ДМ, причем только в 10 случаях полеты сопровождались отказами КРБ с потерей КА.

К настоящему времени в РКК «Энергия» имени С.П.Королева создаются и планируются к использованию (начиная с 2007 г.) две новые модификации КРБ: 11С861-03 и ДМ-SLB (последний – в рамках международной программы «Наземный старт»).

Курс – рост энергетики

Работы по созданию блока 11С861-03 с увеличенными запасами энергетики были начаты еще в 1995 г., но из-за недостаточного финансирования только сейчас завершено изготовление его первого летного образца. В качестве горючего новый блок будет использовать недефицитный компонент РГ-1.

Ввиду того, что ряд комплектующих на эксплуатируемых в настоящее время КРБ типа ДМ снимается с производства, в последней модификации разгонного блока – 11С861-03 внедрены:

- ❖ новая система управления;
- ❖ новые источники бортового электропитания – литиевые батареи;
- ❖ многопараметрическая система управления маршевым двигателем вместо менее эффективной системы регулирования соотношения компонентов;
- ❖ усовершенствованные рулевые машины для управления вектором тяги маршевого двигателя;
- ❖ новая система бортовых измерений.

Работоспособность конструкции блока с топливными баками увеличенного объема подтверждена успешными наземными испытаниями на прочность, а все вновь вводимые системы прошли летную отработку в составе блоков DM-SL. Это позволяет гарантировать высокий уровень надежности КРБ 11С861-03 уже при первых запусках.

На 2007 год намечен пуск РН «Зенит-2СБ» с новой модификацией КРБ – ДМ-SLB

со стартового комплекса на космодроме Байконур. Из-за географического положения этого космодрома (45,9° с.ш.) и существующих ограничений по зонам падения отработавших элементов конструкции ракеты-носителя масса космических аппаратов, выводимых на типовые ГПО, будет меньше, чем при пусках с плавучей стартовой платформы из района экватора. Поэтому были найдены дополнительные резервы для повышения энергетических характеристик КРБ. Конструкция блока дополнительно облегчена за счет исключения торового приборного отсека, который был на всех модификациях блоков типа ДМ с автономной системой управления. Аппаратуру системы управления на блоке разместили в герметичных контейнерах непосредственно на ферме блока. Реализация всех дополнительных мероприятий по КРБ и РН позволит при пусках с космодрома Байконур обеспечить выведение на ГСО аппарата массой до 1,6 тонны и на ГПО – 3,6 тонны.

Дополнительные меры повышения энергетических возможностей блоков DM-SL и ДМ-SLB оказались применимыми и для КРБ 11С861-03. С учетом этого намечено увеличить максимальную массу КА, выводимых на ГСО блоком 11С861-03 при пуске с РН «Протон-М», до 3,4 тонны.

В целом статистика успешно функционировавших в полете разгонных блоков Д и типа ДМ по состоянию на октябрь 2006 г. подтверждает, что КРБ этого типа остаются наиболее конкурентоспособными на рынке космических пусковых услуг, демонстрируя свою высокую надежность и непревзойденную точность выведения. Поэтому был закономерно выбран этот блок (модификация ДМЗ №23Л) для запуска первого казахского телекоммуникационного спутника «КазСат». Эта задача была успешно решена 18 июня 2006 г.



Ход работ по теме «Урал»

И.Черный, В.Дмитриев специально для «Новостей космонавтики»

17–18 октября в Москве прошел франко-российский коллоквиум, посвященный 40-летию подписания договора о сотрудничестве в космосе.

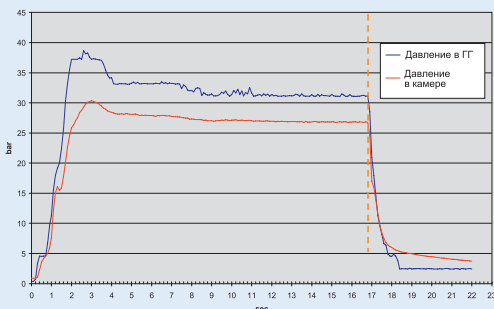
В разделе «Ракеты-носители будущего» обсуждались совместные работы по развитию средств выведения, которые в 2020–2030 гг. должны сменить ныне эксплуатируемые «Союз» и Ariane. В частности, речь шла о программе «Урал» (НК №5, 2005, с.52–54). Из выступления директора ЦНИИмаш академика Н.А.Анфимова и других участников коллоквиума следует, что первая ступень перспективной транспортной системы будет, вероятно, многоразовой. В качестве компонентов топлива рассматриваются жидкие кислород (ЖК), метан (очевидно, для первой ступени) и водород.



▲ Модифицированный ТНА двигателя КВД-1 для работы на метане



▲ Стендовый вариант КВД-1 для испытаний на смеси жидкий кислород – метан



▲ График изменения давления в газогенераторе и камере КВД-1 во время испытаний 27 декабря 2005 г.

По словам Н.А.Анфимова, российские предприятия в кооперации с ЕКА и французским космическим агентством CNES ведут работы по пяти основным направлениям программы:

- ① определение общего облика системы;
- ② разработка демонстратора многоразовых ступеней;
- ③ создание демонстратора многоразового космического корабля, в первую очередь для отработки теплозащиты;
- ④ разработка наземного демонстратора криогенных топливных баков;
- ⑤ создание демонстрационных ЖРД многоразового использования на компонентах «ЖК-метан» и «ЖК-водород».

В свою очередь, представитель французского концерна SNECMA-Safran г-н Жоэль Барр отметил, что в основу проекта «Урал» могут быть положены разработки в области авиадвигателей. Из этого заявления явно не следует, что на первой ступени будут установлены маршевые воздушно-реактивные двигатели. Возможно, предполагается использование технологий авиадвигательного строения при создании криогенных ЖРД либо применение ВРД в качестве вспомогательной силовой установки для возвращения многоразовой ступени на аэродром. Тем не менее очевидно, что работы по созданию многоразовых двигателей для первой ступени носителя ведутся широким фронтом.

Как стало известно, в НИОКР по теме «Урал» принимают участие такие известные предприятия, как Astrium ST, Cryospace, SNECMA, Центр Келдыша и ЦНИИмаш, и работы уже перешли в практическую плоскость. В частности, технологии ЖРД на топливной паре «ЖК-метан (сжиженный природный газ)» отрабатываются в рамках европейской программы определения облика носителей будущего FLPP на двигателях «Волга» (Центр Келдыша) и КВД-1.2 (КБХМ). Первое огневое испытание КВД-1.2 длительностью 17 сек проведено 27 декабря 2005 г. Еще один «прожиг» КВД-1.2 планируется до конца 2006 г.

Анализ приведенной информации дает основания полагать, что «Урал» концептуально близок к предложенной в 1997 г. Центром Келдыша (совместно с ЦНИИмаш) частично многоразовой транспортной системе, рассматриваемой в рамках НИР «Орел». Общий облик и идеологию системы, основу которой должна была составлять многоразовая крылатая первая ступень, мы уже рассматривали подробно (НК №10, 2004, с.39–40, №11, 2004, с.46–47). Конкретным воплощением концепции были проекты носителей РН-35 и РН-70, предложенные Центром Келдыша в 2001–2003 гг. Напомним, что в основе разработки лежало использование как раз «метановых» ЖРД с умеренными параметрами рабочего процесса с открытой схемой и восстановительным газогенератором. По за-



▲ Организационная структура работ по теме «Урал»

мыслу разработчиков, именно эти решения должны были обеспечить высокую надежность и многократное применение ЖРД первой ступени. Аналогичный подход просматривался и в наработках ЦНИИмаш по темам «Волга» и «Нева»*. Кроме того, многоразовая первая ступень, возвращаемая к месту старта, позволяет в принципе отказаться от зон отчуждения под поля падения и обеспечить всеазимутальность запуска (падение одноразовой второй ступени предполагалось в «антиподную» точку).

Стоит отметить, что дискуссии о применении «метановых» ЖРД, равно как и экспериментальные работы в этом направлении, ведутся давно. Такие свойства метана в сочетании с ЖК, как низкая молекулярная масса продуктов и высокий хладоресурс горючего, позволяют реализовать широкий спектр технических решений – от создания «простого» в эксплуатации многоразового высокоресурсного ЖРД до «предельного» двигателя с давлением в камере сгорания до 30 МПа и удельным импульсом в пустоте более 370 сек. Однако в настоящее время взгляды разработчиков на технический облик «метановых» ЖРД существенно расходятся.

К сожалению, остаются неясными экономические перспективы использования многоразовых систем выведения (МСВ), создаваемых по теме «Урал». Тенденции рынка пусковых услуг пока не дают основания надеяться на существенный рост потребности в космических запусках. Как известно, именно значительный грузопоток «Земля – орбита» при большом количестве пусков является основой экономической эффективности МСВ. Разработчики прогнозируют увеличение спроса на пусковые услуги к 2020–2030 гг., по всей вероятности, при принятии перспективных программ полетов на Луну и Марс.

В любом случае реализация программы «Урал» позволяет решить как минимум две задачи. Одна из них – это загрузка высококвалифицированного научно-инженерного персонала. А вторая – создание задела технических решений для будущих средств выведения. И можно не сомневаться, что задел этот окажется востребованным, независимо от того, какими будут системы выведения в середине XXI века – одно- или многоразовыми.

* См., в частности, статью В.Ф.Уткина, В.В.Вахниченко «Основные проблемы создания перспективной системы космических средств выведения» в сборнике «Космонавтика и ракетостроение» №15, 1999 г. Изд-во ЦНИИмаш.



57-й конгресс

Астронавтический

И. Черный.
«Новости космонавтики»

2–6 октября в Валенсии (Испания) под эгидой Международной астронавтической федерации IAF и Международной академии астронавтики IAA проходил 57-й Международный астронавтический конгресс. Он собрал более 2000 участников, включая руководителей космических агентств, представителей промышленных фирм и научных организаций, занимающихся космической деятельностью. Ведущие специалисты мира смогли обменяться информацией и планами, а также оценить возможности сотрудничества.

Церемония открытия конгресса состоялась в Центре науки и искусств – La Ciudad de las Artes y las Ciencias. На пленарном заседании, которым открылся Конгресс, выступили главы космических агентств. Они кратко рассказали о достижениях и планах своих организаций. Заседание вел Марк Гарно (Marc Garneau), бывший астронавт, а ныне президент Канадского космического агентства CSA. Первое слово было предоставлено Жан-Жаку Дордэну (Jean-Jacques Dordain).

Генеральный директор ЕКА отметил, что возглавляемая им организация весьма сложная и многоуровневая. Входящие в нее страны в большинстве своем проводят собственные космические программы, а также участвуют в проектах в рамках агентства. Достижениями периода 2005–2006 гг. можно гордиться. В конце 2005 г. состоялся запуск второго спутника MSG системы Eumetsat – второго поколения геостационарных метеорологических КА. Был выведен на орбиту и Giove-A – первый спутник для демонстрации технологии европейской навигационной системы Galileo. Астронавт ЕКА Томас Райтер работает в составе двух основных экспедиций МКС – 13-й и 14-й. К намеченной цели прибыл Venus Express, Mars Express продолжает работу на орбите вокруг Марса, а лунный зонд SMART-1, наоборот, закончил свою миссию. Единственной серьезной неудачей можно считать аварийный запуск спутника Cryosat, но в планах 2009 г. уже стоит его замена – Cryosat-2.

Какое будущее ждет Европу космическую? Евросоюз и ЕКА разрабатывают единую космическую стратегию. Она будет одобрена в 2007 г. и поможет усилить координацию между партнерами в пределах Европы. В на-

стоящее время членами агентства являются 17 государств. В ближайшие пять лет этот список должен быть расширен до 22 стран.

«Конечно, Европа не может быть лидером в предложенной американцами программе «Видение космических исследований» (VSE, Vision for Space Exploration), – признал Дордэн. – Но она сможет внести существенный вклад в эту программу».

Он отметил, что продолжаются приготовления к межпланетным миссиям VeriColombo и ExoMars. Европейцы с нетерпением ожидают запуск спутника Metop (см. с. 1), огневого испытания первой ступени PH Vega, полетов второго спутника системы Galileo (Giove-B), первого корабля ATV (в середине 2007 г.) и запуска модуля Columbus (в сентябре/октябре 2007 г.), а также посещения МКС сразу тремя астронавтами ЕКА.

Затем взял слово Майкл Гриффин (Michael Griffin), 11-й администратор NASA. Присутствующие отметили, что его выступление было в значительной степени похоже на своего рода маркетинговый ход. Рассказывая о программе VSE, Гриффин упомянул встречу представителей 13 стран, которая состоялась в апреле и проходила под девизом «Что мы будем делать, когда примем за Луну». Американцы продолжают работать над этой проблемой, создавая базу данных по намеченным научным целям.

Исследования Луны быстро ускоряются: завершилась миссия SMART-1, близятся полеты аппаратов Японии, Китая, Индии и США. Гриффин отметил необходимость формирования базы научных результатов всех этих полетов, которая может быть представлена в универсальном формате, доступном представителям агентств и ученым всего мира «для лучшего понимания Луны». NASA, полагает его руководитель, не может диктовать направление деятельности другим агентствам, но оно в состоянии пригласить другие организации участвовать в собственной работе.

На вопрос из зала: «Как в агентстве определяется баланс и приоритет между авиацией и астронавтикой, между пилотируемыми и беспилотными космическими полетами?» – он ответил: «NASA не устанавливает собственных приоритетов». Гриффин объяснил, что направления работы космического агент-

ства продиктованы стремлениями администрации США, и в настоящее время из бюджета в 17 млрд \$ примерно 5.3 млрд \$ отводится на исследования Земли и космоса с помощью автоматических КА, всего 1 млрд \$ – на исследования в области авиации и остальное – на пилотируемые полеты в двух формах – многомиллиардные миссии шаттлов и завершение строительства МКС, а также на разработку корабля Orion, который должен стать средством доставки астронавтов – как американских, так и иностранных – на МКС и далее.

Вице-президент Канадского космического агентства по науке, технологии и программам Вирендра Джа (Virendra Jha) отметил следующее. Хорошо осознавая ограниченность своего бюджета, CSA придерживается трех областей, в которых имеет большой опыт: связь, дистанционное зондирование с помощью радиолокаторов и робототехника. Страна стала мировым лидером в этих областях и желает участвовать в международных программах, чтобы ее опытом могли воспользоваться как можно больше иностранных агентств. Особенно заметны достижения миссии Radarsat 1, которая продолжалась 11 лет: спутник вел радиолокационные наблюдения ледяных массивов на севере Канады, чтобы определить маршруты безопасной проводки судов, а также расширил базу данных в области мониторинга стихийных бедствий и сельского хозяйства.

В марте–апреле 2007 г. должен быть запущен Radarsat 2. Наиболее сложны в осуществлении проекты Canadarm и Canadarm2 – роботизированные манипуляторы для системы Space Shuttle и МКС соответственно. Последний оснащен новым набором инструментов, которые позволяют использовать его с максимальной эффективностью. В недалеком будущем CSA планирует ежегодно запускать микроспутник (microsat) или малый спутник (smallsat). Один из микроспутников – космический телескоп MOST (Microvariability and Oscillations of Stars) массой 50 кг – работает на орбите уже более трех лет. Другой микроспутник, запуск которого планируется, – Cassiope: это миссия для исследования атмосферы Земли и испытания аппаратуры связи, способной сбрасывать терабитные массивы информации в скоростном режиме.

Интересный факт: бюджет CSA страдает... из-за успеха уже реализованных миссий, которые требуют дополнительных средств на продолжение работ. На новые проекты остается совсем мало денег.

Участникам форума, поинтересовавшимся, какие носители предполагается использовать для запуска микроспутников, Джа пояснил, что Канада уже давно решила не разрабатывать собственные PH, а на конкурсной основе закупать услуги по запуску у российских, европейских или американских провайдеров.

Следующий докладчик – председатель Индийской организации космических исследований ISRO Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair) – отметил, что Индия, в отличие от Канады, разработала собственные ракетные технологии. В настоящее время страна имеет 15 активных КА, в том числе восемь спутников связи, телевидения и метеорологии

Фото В.Артемова



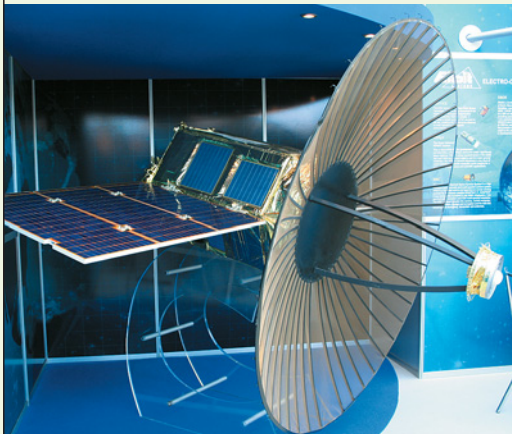
▲ Перспективная индийская РН GSLV MK III

на геостационарной орбите. Индия огромна, однако из 1.1 млрд человек (эта величина почти в 4 раза превосходит численность населения США) 70% проживают в сельских районах. ISRO активно использует свой орбитальный ресурс для помощи этой части населения. Связь с жителями сельских районов затруднена, поэтому один спутник Edusat был специально создан для повышения уровня образования населения. Он связывает провинцию с центральными образовательными учреждениями и позволяет профессорско-преподавательскому составу читать лекции примерно для 10 тысяч классов, разбросанных по всей стране. Edusat также используется в телемедицине: анамнез больного и результаты его анализов пересылаются через спутник в медицинский центр, и профессионалы могут поставить пациенту диагноз и даже провести видеоконсультацию.

Крайне интересен проект КА для изучения Луны Chandrayaan-1. Это истинно международная миссия: индийский аппарат планируется запустить в 2007–2008 гг. с помощью индийской РН, но на его борту, кроме пяти индийских, будут стоять четыре евро-

▼ Израиль показал на IAC'2006 макет КА TecSAR

Фото В.Артемова



пейских и два американских научных прибора. Информация с аппарата будет объединена с данными американского КА Lunar Reconnaissance Orbiter, который полетит в 2008 г. Это именно то, о чем говорил М.Гриффин: «Объединение научных данных при исследовании Луны в международном масштабе».

Руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов также выступил на церемонии открытия.

Заместитель руководителя Роскосмоса Ю.И.Носенко, а также представители ведущих российских космических фирм выступили на пленарных заседаниях.

Специалисты РКК «Энергия» имени С.П.Королева впервые за последние годы представили доклады практически по всем основным направлениям деятельности предприятия. Были затронуты темы: «Концепция развития пилотируемой космонавтики», «Рентабельная космонавтика – основа будущего космического рынка», «Космические станции: эволюция и новые программы», «Перспективная космическая система наблюдения и картографирования “Смотр”», «Коммерческие космические системы», «Многоразовая транспортная космическая система “Клипер”», «Статус и проблемы использования космических станций».

НПО имени С.А.Лавочкина представило доклад «Российские программы исследования Луны и Марса автоматическими космическими аппаратами: история вопроса и перспективы».

В ходе конгресса состоялся ряд интересных и продуктивных рабочих встреч. С участием Г.М.Полищука, генерального конструктора и генерального директора НПО имени С.А.Лавочкина, состоялись встречи со специалистами космических агентств Европы, США, Индии, Китая, Кореи, промышленных организаций Испании, Канады, Германии и др. Был намечен ряд конкретных вопросов и договоренностей о сотрудничестве по программам изучения Луны, Марса, околоземных исследований, использования новейших технологий. Это касается и долгосрочного сотрудничества, и работ на ближайший год, что позволит на следующем конгрессе, который состоится в сентябре 2007 г. в Индии, обсудить дальнейшие планы и результаты исследований по международным проектам.

В форуме участвовала представительская делегация Украины, возглавляемая генеральным директором Национального космического агентства Украины Ю.С.Алексеевым. В ее составе были ученые, специалисты космической отрасли и Национальной академии наук Украины.

Программа конгресса включала более 1400 докладов. Наибольший интерес вызвала тема «Ракеты-носители будущего».

Представители США рассказали о планах разработки двух новых РН Ares 1 и Ares 5 для программы исследования Constellation. Они смогут выводить на низкую околоземную орбиту соответственно 25 т (против 23 т для «тяжелой» Delta 4Н) и 130 т и не предназначены для замены носителей семейства EELV (Delta 4 и Atlas 5), которые используются главным образом для вывода на орбиту грузов, принадлежащих государственному орга-

низациям, работающим в области национальной безопасности.

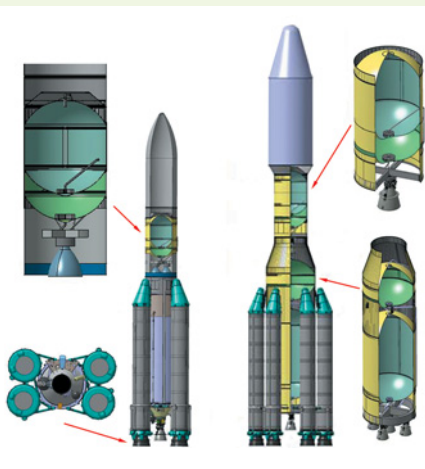
В Европе стратегия развития носителей на 2006–2015 гг. такова: поддержка семейств РН Ariane 5, «Союз» и Vega в Гвианском космическом Центре до 2020 г., изучение возможности эволюции ракет Ariane 5 и Vega и создания носителей следующего поколения NGL (Next Generation Launchers).

Несмотря на то что первый пуск РН Vega еще не состоялся, европейцы в Валенсии всю обсуждали планы дальнейшего развития этой ракеты. Сначала будет разработана верхняя ступень Luqa для увеличения массы КА, запускаемых на отлетные траектории. Предполагается сделать ступень гибкой в использовании, для чего на нее может быть установлен кислородно-метановый (!) ЖРД, возможно, на базе одного из вариантов кислородно-водородного двигателя Vinci. Кроме того, к ракете может быть добавлен модуль с электроракетным двигателем, который позволит запускать КА на геостационарную орбиту (время полета – менее восьми месяцев). Этот модуль может стать доступен в 2011 г.

CNES ведет работы по сокращению стоимости РН Ariane 5 на 50%, рассматривает носители нового поколения NGL (одноразового и многоразового использования), прорабатывает систему S2M2 для многофункциональных космических миссий, микроспутитель Perseus, а также различные демонстраторы.

Демонстратор H-X/Structure-X призван показать новые конструкции для криогенных верхних ступеней носителей будущего FLPP. Pre-X – демонстратор входа в атмосферу, он будет запущен на РН Vega в 2010 г. Одна из панелей теплозащиты этого аппарата, изготовленная из композиционного материала «углерод – карбид кремния» фирмой Snecma Propulsion Solide (SPS), была представлена на стенде Prospace в Валенсии.

Привлекло внимание участников известие о том, что демонстраторы Vinci и Structure-X будут разрабатываться в кооперации с Россией в рамках программы «Урал», а Vulcain-X делает фирма SNECMA при участии зарубежных компаний. Последний включает турбонасосный агрегат TP-X,



▲ Прорабатываются и тяжелые варианты Ariane 5 для межпланетных миссий. В одном из докладов такие были представлены: вариант A541C (слева) может вывести на низкую орбиту около 38 тонн ПН, а A5SH (справа) – 100 тонн

газогенератор GGP-X с новой форсуночной головкой и различные конструкции NE-X (многослойные («сэндвичевые») панели). Эти различные элементы должны быть поставлены в 2007 г. Цель программы – сокращение стоимости двигателя Vulcain на 40%.

В среднесрочных планах эксплуатации РН Ariane 5 возможна замена верхней ступени ESA новой, более мощной и гибкой ESA+, которая позволит выводить на геопереходную орбиту 12 т. Изучено несколько концепций, в основном на базе ЖРД Vinci. Ступень должна быть готова в 2013 г.

Кроме того, рассматривается новая РН средней грузоподъемности, в половину Ariane 5, по типу Ares 1 (первая ступень – твердотопливная, вторая – криогенная), способная выводить на геопереходную орбиту 5–7 т.

Исключительно интересными были признаны разработки перспективных носителей, представленные китайским космическим агентством CNSA. Модульное семейство «Великий поход-5» (LM-5) включает РН нескольких классов (легкого, среднего и тяжелого). Тяжелый вариант, способный вывести на низкую орбиту 25 т, должен совершить первый полет к 2010–2012 гг. Удельная стоимость запуска снижена на 20% по отношению к существующим носителям.

Как утверждают Ян Юн (Yang Yong), Ху Дэфэн (Hu Defeng) и Юй Мэнлуни (Yu Menglun) из Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT в Пекине, LM-5 – не предел. Долгосрочная цель – разработка одноступенчатого орбитального носителя (SSTO) с горизонтальным взлетом и посадкой, который будет эксплуатироваться

подобно самолету. Его создание будет проходить в три этапа: первое поколение носителей частично многоразового использования, второе поколение с двухступенчатым полностью многоразовым носителем и третье поколение – собственно SSTO.

Для РН первого поколения предлагается две архитектуры. Необходимые технологии проверяются на земле, в то время как несколько экспериментальных машин будет разработано и испытано в полете. Первым создается демонстратор автоматической посадки. Этот ЛА будет запущен с самолета, летящего на дозвуковой скорости на высоте примерно 4 км. Второй демонстратор будет гиперзвуковым ЛА для подтверждения аэродинамики, теплозащиты и алгоритмов автоматического управления. Он будет запущен ракетой LM-2С, достигнет высоты 100 км и войдет в атмосферу со скоростью, не превышающей $M=15$. После этого может быть принято решение о начале разработки носителя с возвращаемой первой ступенью RLV.

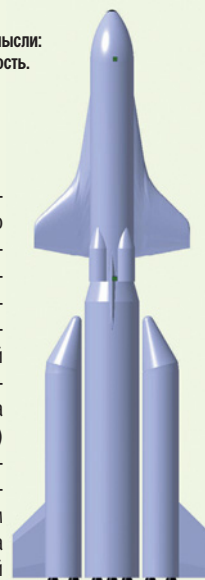
Верхняя ступень носителя второго поколения использует двигательную установку как на аналоговой ступени РН первого поколения, в то время как первая ступень оснащается воздушно-реактивными двигателями.

Ключевые технологии, которые предполагается отработать на первом поколении, включают аэротермодинамику, теплозащиту, двигатели многоразового использования.

Носители многоразового использования, способные выводить на геопереходную орбиту ПГ от 5 до 8 т, могут быть готовы к 2016 г.

Китайцы представили проекты двухступенчатой РН с верхней ступенью многоразового использования и двухступенчатого но-

▼ Общая тенденция для мировой конструкторской мысли: модульность и многоразовость. Последняя представлена на рисунке из китайской презентации на конгрессе



сителя с первой ступенью многократного использования (возвращаемым ускорителем). В первом случае одноразовая ракета (центральный блок и два ускорителя, работают на кислороде-керосине) поднимает крылатую ступень, оснащенную криогенным ЖРД (масса ПГ на низкой околоземной орбите – 7 т). Старт вертикальный, посадка горизонтальная.

Во втором случае возвращаемый ускоритель будет суборбитальным планером, который может заменить два или четыре ускорителя одноразовых РН «Великий поход» или служить основой для малого «гибридного» носителя. Этот крылатый аппарат летает со скоростью менее $M=10$ и при стартовой массе 100 т способен вывести на низкую орбиту 1 т.

По материалам IAC'2006, The Planetary Society, пресс-релизам НКАУ, РКК «Энергия», НПО имени С.А.Лавочкина и Air & Cosmos, №2049, 20 Octobre 2006, с.36-37



С.Гавриленко специально для «Новостей космонавтики»

Не секрет, что предприятия космической отрасли страдают от недостатка молодых кадров. Вот почему так важно пробудить у молодежи интерес к космосу. Организация Международной космической олимпиады для школьников – один из путей решения этой проблемы.

Олимпиада с порядковым номером 14, посвященная 60-летию РКК «Энергия» им. С.П. Королева, прошла с 20 по 29 октября. Помимо «Энергии», организаторами

Международная космическая олимпиада

вновь выступили администрация г. Королева, городской комитет образования, отдел зарубежных связей города, ЦУП ЦНИИмаш.

Международный космический лагерь в г. Королеве на десять дней стал домом для учащихся из разных стран. География участников олимпиады охватывает практически весь мир: Россия, Австралия, Великобритания, Германия, Греция, Казахстан, США. Как обычно, в первом туре олимпийцы представляли свои творческие работы, а во втором соревновались в знании математики, информатики, литературы, физики.

Было в этот раз и много нового. Например, появление «команды» из Австралии – безусловное доказательство того, насколько вырос интерес к этому событию в мире. Да и число школьников, участвующих в олимпиаде, растет год от года: 14 лет назад их было всего тридцать, а теперь – более двухсот.

В 2006 г. жюри впервые было международным. И тем более приятно отметить, что первое место в общем зачете судьи отдали девочке из России Елене Шушкевич, жительнице г. Королева. Второе место поделили Дмитрий Михайлович (Россия, г. Королев) и Людмила Светлова (Россия, г. Королев), а на третье вышли Рустам Сайдыльдинов (Казахстан, г. Атырау), Аслан Аллахкулиев (Россия, г. Королев) и Патрик Ле Дак (Patrick Le Duc; США, штат Вирджиния).

Грамоты и ценные призы ребята получили из рук главы администрации г. Королева А.Ф. Морозенко. Поздравить победителей пришли также космонавты-герои Ю.В. Усачев и С.Е. Трещев, председатель городского комитета образования Н.П. Гринько, начальник управления кадров РКК «Энергия» А.В. Лукьяшко и многие другие.

Традиционно олимпиада – это не только сами соревнования и официальные мероприятия, но и экскурсии по Москве, посещение музея РКК «Энергия», ЦУПа, поездка в Звездный и, конечно, встречи с космонавтами и работниками космической отрасли. Участникам состязаний довелось увидеть спускаемый аппарат Гагарина, модель станции «Мир», 18-метровую центрифугу, на которой тренируются космонавты; присутствовать в Центре управления полетами во время подготовки к старту и стыковке очередного «Прогресса»; послушать захватывающий рассказ космонавта А.И. Лазуткина о его жизни и работе на орбите, задать вопросы одному из самых опытных космонавтов отряда «Энергии» А.Ю. Калери.

Конечно, всего не перечислить, но, без сомнений, школьники получили огромный эмоциональный заряд и массу новой, невероятно интересной информации. Это отметил во время церемонии закрытия А.В. Лукьяшко: «У олимпиады, конечно, есть победители, но проигравших нет».

Воспоминания о будущем Российско-французский коллоквиум

Ю.Марков специально для «Новостей космонавтики»

Российско-французский коллоквиум «40 лет космического сотрудничества: основы будущего» прошел в Москве 17–18 октября, а юбилейные мероприятия растянулись на всю неделю.

16 октября 150 (!) французских участников совместной космической деятельности – парламентарии, руководители CNES, ученые, космонавты, ведущие специалисты отрасли – прилетели в российскую столицу, и в тот же вечер в Государственной Думе состоялся прием. Депутаты Госдумы, в основном члены межфракционного объединения «Авиация и космонавтика России», принимали своих французских коллег, представителей CNES и Роскосмоса, астронавтов и космонавтов.

На другой день в 10 часов в конференц-зале Роскосмоса состоялось официальное открытие коллоквиума. С приветственным словом от имени Президента России В.В.Путин обратился советник президента Александр Бурутин. Он указал на особую важность российско-французского сотрудничества в космосе и подчеркнул, что президенты наших стран дают пример партнерства в целом. Поскольку ВВП у нас неуклонно растет, страна имеет возможность все больше средств вкладывать в космическую деятельность. «Смотрите, какую погоду мы обеспечили: золотая осень! Но больше двух часов находиться с вами не могу: президент проводит совещание в Зеленограде по проблемам отечественной электроники, и я должен на нем присутствовать. Кстати, эти проблемы напрямую затрагивают интересы космонавтики», – сказал в заключение А.Г.Бурутин.

Далее собрание приветствовали: посол Франции Жан Кадэ, заместитель руководителя Роскосмоса Виталий Давыдов, президент CNES Янник д'Эскада, депутат Госдумы Геннадий Райков, депутат Национальной ассамблеи Кристиан Кабаль.

Руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов в видеообращении (он находился в Республике Корея в составе делегации, возглавляемой премьер-министром М.Е.Фрадковым) выразил удовле-

творение сотрудничеством и пояснил, что, хотя Роскосмос ведет дела с ЕКА, французская составляющая является основной, да и возглавляет ЕКА француз Жан-Жак Дордэн.

С неподдельным волнением был принят получасовой фильм (ведь многие участники увидели на экране самих себя), основанный на архивных материалах по истории сотрудничества – от визита президента Франции Шарля де Голля на Байконур в июне 1966 г. до наших дней, когда на космодроме Куру разворачивается строительство стартового комплекса для РН «Союз-Фрегат» (см. «Россия и Франция: 40 лет сотрудничества в космосе», НК №8 и 9, 2006).

Большая аудитория тепло приняла выступления академика Французской академии наук Жака Бламона, стоявшего у истоков космических исследований в своей стране, первого научно-технического директора CNES; директора ИКИ РАН Льва Зеленого; астронавта и бывшего министра Клоди Эньере и космонавта Александра Иванченкова, входившего в международный экипаж вместе с Владимиром Джанибековым и первым французским астронавтом Жан-Лу Кретьеном.

В работе круглых столов не было слишком длинных докладов. Шел энергичный заинтересованный разговор: соведущие – французская журналистка Фабьен Шовьер и ее российский коллега Юрий Зарецкий – задавали короткие вопросы, и на них точно и лаконично отвечали ученые. При этом строго выдерживался паритет сторон. Такая форма проведения коллоквиума нравилась аудитории.

Л.М.Зеленый, участник двух круглых столов, поделился рядом идей в области астрофизики, изучения Солнца, Луны и планет, над которыми работают российские ученые, и пригласил французских коллег подключиться к их разработке.

Сотрудник Роскосмоса Н.Ф.Санько выступил с предложением о введении названия марсианского года, а также летоисчисления на Марсе. И если для понятия «марсианские сутки» есть общепризнанный термин «сол» (от английского solar – солнечный из словосочетания Martian solar day), то для марсианского года такого понятия нет. Из нескольких вариантов Санько предложил термин «таеаг» – сокращение от Martian year.

Участники круглого стола по ракетам-носителям уделили много внимания разработке принципиально нового российско-французского космического носителя по программе «Урал». Проект ведут Центр ракет-носителей CNES в Эври под Парижем и ЦНИИмаш Роскосмоса. Автор полагал, что носитель назвали так, потому что головным предприятием выбран Центр Макеева. Оказалось, нет: головная фирма еще не определена, а имя напоминает о президенте де Голле, говорившем в свое время о Европе «от Атлантики до Урала».

Академик Н.А.Анфимов, рассуждая об экономической целесообразности проекта, подчеркнул, что из множества показателей, влияющих на экономичность носителя, определяющим все равно остается его надежность.

В круглом столе по спутникам были заняты: Оливье Брэн (EADS Astrium), Марк Пиршер (Alcatel Alenia Space), Аллен де Лефф (CNES); Анатолий Дудкин (Роскосмос), Александр Дунаев (РНИИ КП), Виктор Козлов (НПО ПМ), Алексей Коростылев (Роскосмос), и там было тоже много интересного. Жаль только, что ряд ведущих специалистов по носителям и спутникам не смог принять участие в коллоквиуме: одни находились в Куру на пуске Ariane, другие – на Байконуре в преддверии запуска РН «Союз-2 – Фрегат» с КА Метор.

Вечером 17 октября посол Франции в России дал большой торжественный прием в честь участников коллоквиума, посвященного 40-летию юбилею сотрудничества двух стран в космосе.



▲ Выступает Клоди Эньере

На следующий день состоялись обсуждения пилотируемых программ. Особой теплотой отличался круглый стол «Космонавты и работы в рамках конкретных проектов». С французской стороны в нем участвовали астронавты Жан-Лу Кретьен, Клоди Эньере, Мишель Тони и от CNES – Лионель Сюше. С российской стороны – космонавты Виктор Афанасьев, Сергей Авдеев, Александр Иванченков, Александр Калери, Александр Полещук, Александр Серебров, Анатолий Соловьев, Александр Волков и от «Энергии» – Таисия Табакова.

Аудитория заслушала и приглашенных лекторов: председателя Международного астрономического союза Катрин Сезарски на тему «Обсерваторская астрономия в Европе: состояние и перспективы» и представителя ЦНИИмаш Георгия Успенского – «Перспектива на последующие 40 лет».

На официальном закрытии коллоквиума выступили Анатолий Перминов и Янник д'Эскада, после чего руководство Роскосмоса дало обед в честь успешного завершения форума.

19 и 20 октября ученых принимали в ИКИ РАН, астронавтов – в ЦПК, специалистов – в Роскосмосе и на предприятиях.

Столь масштабные мероприятия были прекрасно организованы, поэтому необходимо отметить великолепную работу Программного комитета и его сопредседателей: Б.Флётю (посольство Франции), А.Аммар-Израэль (CNES), А.Коростылев (Роскосмос).

Хочется верить, что деловой праздник, посвященный 40-летию космического сотрудничества России и Франции, прошедший в Москве, придаст новый импульс и свежее дыхание доброму партнерству российских и французских специалистов во имя мирного освоения космоса.

Фото Н.Семенов



▲ Жан-Лу Кретьен встретился с Павлом Поповичем в Звездном городке

Фото Н.Семенова

**Д. Гулютин специально
для «Новостей космонавтики»
Фото автора**

4 октября, в день 49-летия начала Космической эры, в Москве открылась новая космическая выставка «Россия. Дорога в космос», подготовленная Мемориальным музеем космонавтики (ММК) совместно с Московским комитетом по культуре. Павильон № 33 Всероссийского выставочного центра, где она была развернута, расположен рядом со знаменитой ракетой-носителем «Восток» и павильоном «Космос».

По сути открывшийся павильон стал временным пристанищем для экспонатов ММК, созданного еще по предложению С.П.Королева и в течение 25 лет действовавшего в стилобате 100-метрового монумента «Покорителям космоса» у метро ВДНХ. Переезд связан с грандиозной реконструкцией, проводящейся сегодня в музее по решению руководства Москвы с целью расширения площади экспозиции. Ведь до сих пор из более чем 85 тысяч единиц хранения в музее было представлено всего около сотни. Кроме того, на базе обновленного ММК планируется создание современного многофункционального музейно-выставочного комплекса. В него войдет детский и молодежный центр аэрокосмического образования, художественная галерея, видео- и аудиостудия, клуб ветеранов космонавтики и многое другое.

Серьезные изменения ждут и знаменитую Аллею Героев космоса, расположенную позади монумента. На ней недалеко от памятника К.Э.Циолковскому появится большой памятник С.П.Королеву. Прежний бюст ученого, украшавший аллею в течение многих лет, уже перенесен к находящемуся неподалеку Мемориальному дому-музею С.П.Королева. Остальные бюсты ученых и космонавтов будут передвинуты ближе к монументу «Покорителям космоса».

Планируются и другие новшества. Например, на аллее появится большая модель Солнечной системы, причем взаимное расположение планет будет соответствовать тому, которое было при запуске Первого спутника.

Пока же в ММК идут строительные работы, было решено не прятать экспонаты в хранилище, а создать временную выставку. В интервью по этому поводу директор музея Ю.М.Соломко сказал: «Было бы очень несправедливо и неправильно прятать то, что мы имеем, от москвичей и гостей столицы». На выставке представлена не только большая часть основной экспозиции ММК, но и немалая доля экспонатов, взятых из фондов



Россия. Дорога в космос

музея. Площадь предоставленного павильона это позволяет.

Экспозицию открывает раздел, посвященный пионерам космонавтики и истории «докосмической» эры. Он включает макет ракеты К.Э.Циолковского, уникальные экспонаты из лаборатории Ф.А.Цандера, первые ракеты ГИРД, головную часть геофизической ракеты с кабиной для подопытных животных.

В разделе, рассказывающем о начале Космической эры и первых советских спутниках, гости теперь могут увидеть не только технологический дубликат знаменитого ПС-1, но и головную часть второго ИСЗ в натуральную величину, а также уменьшенную модель третьего ИСЗ. Здесь же уменьшенный в три раза макет легендарного гагаринского «Востока», а рядом тренировочный скафандр первого космонавта. От него через весь павильон к огромному портрету Ю.А.Гагарина ведет красная ковровая дорожка. По такой же шагал космический первопроходец после своего триумфального полета.

В лунном разделе особо обращают на себя внимание легендарный «Луноход-1» и скафандр «Кречет», созданный для советской пилотируемой лунной программы. Далее посетитель встречается с планетной экспозицией и разделами, посвященными отечественным ракетам-носителям и ИСЗ, а также международным программам и орбитальному комплексу «Мир». Завершает экспозицию большая коллекция скафандров, начиная с «Беркута» А.А.Леонова и дубликата шлюзовой камеры «Восхода-2» и заканчивая современными «Орланом» и «Соколом».

Кроме того, представлены малые по размеру, но не менее уникальные экспонаты. Например, космические шахматы, за которыми проводил свой космический досуг эки-

паж 2-й основной экспедиции на орбитальную станцию «Салют-6» В.В.Коваленок и А.С.Иванченков.

Открытие новой выставки в павильоне №33, на котором теперь красуется надпись «Музей космонавтики», собрало немало гостей. Это ветераны отечественной космонавтики, конструкторы, ученые, знаменитые космонавты. Среди них – П.Р.Попович, В.А.Джанибеков, А.А.Серебров, М.Х.Манаров, А.Н.Баландин, А.И.Лазуткин. Прибыл на торжество и патриарх отечественной космонавтики академик Б.Е.Черток. На праздник был приглашен военный духовой оркестр.

На открытии выставки присутствовали представители городского комитета по культуре, сотрудники московских музеев, студенты и школьники, освещали событие многие журналисты, работники радио и телевидения.

Перед тем, как была разрезана символическая ленточка, открывающая выставку, выступил Б.Е.Черток. Он рассказал о значении запуска Первого искусственного спутника и подробно остановился на истории его создания. Борис Евсеевич поблагодарил руководство ММК и Комитет по культуре Правительства Москвы за организацию выставки, которая, хотя и не может конкурировать с грандиозной экспозицией бывшего павильона «Космос», но, безусловно, имеет огромное значение для пропаганды интереса к космосу и космонавтике.

С этим мнением согласился и П.Р.Попович. Он обратил внимание на то, что знания о космосе у современной молодежи чрезвычайно поверхностны. Он сам не раз слышал от молодых людей, что «первым человеком, отправившимся в космос, был американец» (!). Поэтому новая выставка должна стать хорошим подспорьем для пропаганды космической грамотности, а значит, существует задача привлечь на нее как можно больше людей, и в первую очередь молодежь.

Конечно, всех интересует: скоро ли вновь примет посетителей сам ММК? Оптимистичную позицию по этому поводу выразил еще один почетный гость праздника – заместитель председателя Комитета по культуре г.Москвы А.И.Лазарев. Он заверил собравшихся в том, что грандиозный проект будет полностью воплощен в жизнь в установленный мэром срок, то есть в канун юбилея Космической эры – к сентябрю 2007 г.



Конструктор первых спутников и межпланетных станций

Вспоминая Г.Ю.Максимова

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Современная космонавтика подобна перевернутой пирамиде: ее достижения «опираются на плечи» немногих людей. Среди этих «немногих» – Глеб Юрьевич Максимов (1926–2001 гг.) – замечательный инженер, главный проектант первых лунных и межпланетных станций, чей 80-летний юбилей отмечался в октябре этого года.

В 1949 г. выпускник МАИ Глеб Максимов пришел на работу в НИИ-4, который с полным основанием можно назвать одной из «колыбелей» отечественной космонавтики. Работая в группе М.К.Тихонравова, молодой инженер сходу включился в теоретические изыскания по многоступенчатым (составным) ракетам. При его участии родилась и исследовалась пакетная схема знаменитой «семерки» (заметим, что материалы НИИ-4 были использованы в 1951 г. специалистами руководимого М.В.Келдышем МИАН имени В.А.Стеклова при подготовке отчета «Баллистические возможности составных ракет дальнего действия»).

Начиная с 1950 г. сначала «полуподпольно», а затем практически официально Глеб Юрьевич принимал участие в работах по созданию первого советского ИСЗ. Он исследовал оптимальные условия вывода спутника на заданную круговую орбиту; в частности, составил математическую модель для выбора оптимального распределения между потребной скоростью ракеты в конце активного участка и необходимым значением импульса для перевода аппарата с переходного эллипса на заданную круговую орбиту*, а

также рассмотрел задачу спуска спутника (или его части) с круговой орбиты на Землю с определением импульса торможения при минимальном отклонении от расчетной точки спуска.

В 1956–1957 г. из-за разногласий М.К.Тихонравова с руководством НИИ-4 практически все специалисты группы (включая и самого руководителя) перешли в ОКБ-1.

Вот что рассказывал об этих событиях сам Глеб Юрьевич Максимов в интервью, данном автору этих строк в декабре 1990 г.

Г.Максимов (Г.М.): К Сергею Павловичу Королеву я попал из НИИ-4 осенью 1956 г. Несколько тем мы вели по договору с ним. И то, что делала группа, интересовало Королева, потому что давало «пищу» для его КБ – подпитывало его идеями, перспективами и т.д. Вот такой был контакт. С 1953 г. уже официально пошли темы по спутнику. И три года мы уже работали по его баллистике, теплозащите и т.д., все вопросы были охвачены. Спутник «смотрели» уже на базе «семерки», которая тогда проектировалась. Где-то в начале 1957 г. Тихонравов организовал и возглавил в ОКБ-1 проектный отдел, уже по космической тематике (так называемый «девятый» отдел). Я с самого начала туда и попал и проработал там до 1968 г.

В работе проектанта по космической технике имеется своя специфика, по сравнению, скажем, с работой в бригаде общих видов авиационного КБ. Компоновка самолетов, как правило, одна и та же, меняются лишь аэродинамика, двигатели, задачи. Но состав систем примерно один. И бригаде общих видов меньше надо влезать в новые вещи, так как там больше традиции. А здесь

мы все начинали с нуля. Возьмите любой космический аппарат: он отличается от предыдущего и внешним видом, и составом. А тогда «предыдущих» просто не было!

И.Афанасьев: В свете этого скажите, от чего же вы тогда все-таки «плясали»? Как и откуда рождались идеи?

Г.М.: Откуда рождались? Черт его знает! Из голов! Как определялась форма спутников? Ведь космический аппарат может иметь любую конфигурацию. Летать в космосе и корова может. Искать надо форму, которая позволяет разместить аппаратуру и дать минимальный вес, потому что с весом всегда проблемы. Вот первый спутник – почему он сфера? Как известно, у Королева первым разрабатывался объект «Д» (который стал фактически третьим советским спутником); он делался большим и вписывался в усеченный конус, сделанный под головную часть «семерки». Надо было побольше объема вписать под обтекатель, если вытащить оттуда ядерную боевую часть. А когда увидели, что не успевают, было решено вскоре после первых пусков «семерки» запустить простейший спутник. И для него уже рассматривалась сфера. Почему? Во-первых, простая форма. Нам ясно было, что спутник надо делать герметичным. Ну, а раз он герметичный, то проще всего сфера, потому что при данном объеме она имеет самую малую массу оболочки, так как у нее минимальная площадь поверхности при том же объеме. Второе: одной из основных задач, поставленных перед первым спутником военными, было определение плотности верхних слоев атмосферы. А по сравнению с другими формами аэродинамика сферического тела к тому времени была изучена практически досконально.

Вслед за первыми ИСЗ начались работы по «лунникам»: Е-1, Е-2, Е-2А, Е-3, Е-6... Поначалу проблема казалась лишь продолжением темы первых спутников, поскольку задачу – сначала попасть в Луну, а затем облететь ее – решала ракета. И тут выяснилось, что отечественные технологии во многом «не дотягивали до космоса» и быстро переключить ситуацию было невозможно.

Г.М.: Нам, в отличие от американцев, до самого последнего времени приходилось делать герметичные приборные отсеки для спутников и станций. Причем нас «подпирали» даже не столько несовершенная электроника, сколько отсутствие испытательной базы. Мы брали блоки и детали, разработанные для авиации. А там вся электроника, в том числе различные моторы и реле, работает при давлении не ниже 5 мм рт. ст. Потому что все заводы, которые выпускали радиоаппаратуру, имели «авиационные» испытательные барокамеры. А нам нужен был вакуум – значит, сделай барокамеру на 10 в минус третьей степени минимум. Наши заводы это сделать не смогли. Американцы очень быстро организовали выпуск таких барокамер. А мы всегда были бедными, и с электроникой (да и не только с ней) у нас туго. Мы не сразу научились делать механизмы, работающие в вакууме, – прошло еще по крайней мере два-три года. Но преемственность осталась: мы до недавних пор все делали герметичное и теря-



▲ Члены «Группы М.К.Тихонравова». Стоят: Г.Ю.Максимов, О.В.Гурко, Г.М.Москаленко и Я.И.Колтунов; сидят: А.В.Брыков, А.В.Солдатова, И.М.Яцунский и И.К.Бажинов

* По-видимому, одним из первых в СССР он пришел к идее «довыведения» КА с переходного эллипса на опорную орбиту (эта схема выгодна при высоте орбиты 300 км и более).

ли на этом не только вес. Ведь гермокорпус – это не только оболочка: аппаратуре нужна система терморегулирования. У американцев многие приборы без системы терморегулирования – покрыты специальными красками и термочехлами. Мы тоже вскоре научились это делать, но большая часть систем у нас находилась внутри гермокорпуса.

Одной из наиболее интересных тем первых лет космической эры был «пролет Луны». И если спутники делались, что называется, «сверху», от требований главного конструктора, то пролетный аппарат для фотографирования обратной стороны Луны пошел «снизу».

Г.М.: Королев, конечно, знал, что проектанты что-то «химичат», но у него были свои задачи, куда более важные. И создалась странная ситуация: баллистики предложили новую «поднырывающую» траекторию, по ней можно было аппарат к Луне пускать два раза в год – осенью и весной. К весне 1959 г. проект, претерпев всякие изменения (были готовы уже все рабочие чертежи, а смежники имели почти все приборы, включая сложнейшее фототелевизионное устройство), был закончен. А завод ничего не делает! Чертежи есть по всем цехам, но команды нет, потому что завод загружен и от Королева нет команды.

Пролетный аппарат очень плотно «сидит» под обтекателем, с зазорами примерно до 30–40 мм. Но одно дело – зазоры, которые мы сделали на компоновке, и другое – в рабочих чертежах. У меня возникла идея: я предлагаю сделать очень подробную компоновку [головного блока] по рабочим чертежам. Так никто до этого не делал! У меня был техник – Лида Крупинская, которая сделала точную прорисовку объекта в масштабе один к одному. Она перелопатила комплект рабочих чертежей и нарисовала эту вещь, на что ушел примерно месяц.

Когда появился готовый лист, я показал его К.Д.Бушуеву, который тогда командовал отделом. Он посмотрел и ахнул: это не просто схема, где блоки и узлы показаны условно, – это очень эффектный масштабный чертеж! Да и сам объект был очень красив: сфера с цилиндрической вставкой, антенны, солнечные батареи, газовые микродвигатели. Чертеж свою основную задачу выполнил: проверил зазоры под обтекателем. Но сам при этом получился настолько красив, что нам стало обидно его не использовать! Бушуев сказал: «Слушайте, а давайте Королеву покажем! Красивая машина-то... Да тем более траектория такая...» Мы сделали кальку и потащили Королеву. Помню, я был, Бушуев, еще два-три человека. Мы ему растелили – он сразу посмотрел и говорит: «Ну, кто расскажет – про него? Какая траектория и что он там умеет делать?» Меня Бушуев подталкивает. Я вышел, на доске нарисовал траекторию, рассказал все.

Мало того, что проект страшно понравился Королеву технически: это был первый ориентированный аппарат, и он сразу уловил, что это шаг вперед (систему управления делал Б.В.Раушенбах); первый раз аппарат фотографировал что-то и впервые передавал «картинку» по радиоканалу. Конечно,

Королев отлично в этом разобрался, но тут была и политика, и он нам даже это рассказал на том совещании. Летавший тогда третий советский ИСЗ должен был по прогнозам вскоре сойти с орбиты. А к тому времени кто-то наверху передал Никите Сергеевичу [Хрущеву], что неплохо бы, чтобы в космосе все время «болталось» что-то советское. А у Королева ничего готового нет. Когда ему рассказали, что аппарат переходит на такую траекторию, которая должна была существовать шесть месяцев, он буквально зажегся – ведь спутник заполнял промежуток до следующего пуска! Это Королев сразу взял на заметку и дал команду «срочно делать». А когда он давал команду, делалось все сразу и быстро. С весны за лето аппарат был сделан, испытан и собран, мы его проверили и сразу пустили: 4 октября 1959 г. Следующее «окно» открывалось лишь весной 1960 г. И аппарат полетел, став «Луной-3».

Позднее, в первой половине 1960-х происходило проектирование первых АМС «Венера», «Марс», «Зонд». В секторе Г.Ю.Максимова решался широкий круг задач. К «классическим» проблемам проектантов добавились и весьма специфические вопросы: управлением полетом и анализ летных испытаний, расчет параметров радиолоний с учетом направленности бортовых антенн и колебаний КА, просчет алгоритмов управления в связи с подзарядом аккумуляторов... Многие расчеты Максимов выполнял лично (все же должность начальника сектора в чем-то сродни положению «играющего тренера!»).

Еще осенью 1960 г. Глеб Юрьевич начал проектировать тяжелый межпланетный корабль (ТМК), глубоко занявшись вопросами жизнедеятельности (вплоть до замкнутых циклов регенерации, оранжерей). Эта страница истории отечественной космонавтики еще ждет подробного исследования...

По воспоминаниям сотрудников Г.Ю.Максимова, он никогда не «транслировал» начальственный гнев своим подчиненным. Разгонов не устраивал, просто при необходимости довольно мягко указывал на «разгильдяйство». Можно представить, чего это стоило Глебу Юрьевичу, учитывая крутой нрав СП!

Будучи до предела загруженным текущими и перспективными проектами аппаратов, Г.Ю.Максимов, естественно, не мог уделять внимание оформлению авторских свидетельств, написанию научных статей или диссертаций. Его стихией была практическая работа. И по прошествии многих лет можно сказать, что сделал он куда больше, нежели некоторые из «остепенившихся!» Говорят, что В.П.Мишин, возглавивший ОКБ-1 – ЦКБЭМ после смерти СП, на одном из НТС заявил, что Г.Ю.Максимов достоин присвоения степени доктора технических наук без защиты диссертации. Однако, как говорится, «не срослось»...

А в 1968 г. из-за крупных разногласий с Мишиным Глеб Юрьевич был вынужден уйти из «королевской фирмы» вместе с группой единомышленников. Хотя из отрасли он не ушел. Была работа в ИКИ по негерметичным КА научного назначения. Увы, не сложились отношения с новым директором института, свернувшем это направление.



Фото И.Моринина

▲ Г.Ю.Максимов: «Да и сам объект [«Луна-3», Е-2А] был очень красив!»

В 1975 г. Максимов со своей группой переходит в ВНИЭМ, где продолжает работать над спутниками... В 1970-х Глеб Юрьевич наконец находит время и для академической деятельности. В 1977 г. в ИКИ он защищает кандидатскую диссертацию. В 1980 г. выходит в свет его монография «Теоретические основы разработки КА». По утверждению специалистов, эта работа актуальна и сегодня. Как состоявшийся профессионал Г.Ю.Максимов выработал свой подход к проектированию сложных технических объектов. Этот подход сочетал и академизм теоретика, и реализм инженера-практика. Обратимся вновь к вышеупомянутому интервью 1990 г.

Г.М.: Ну а потом (после создания первых ИСЗ. – Авт.) у нас уже появились сообщения, что надо делать объекты более компактными, с меньшими моментами инерции. То есть уже шел какой-то процесс оптимизации. Ну а в технике, я считаю, оптимизации полной нет, и находятся не оптимальные, а рациональные решения. Ну и, кроме того, очень много организационных причин. Что можно достать, а что нельзя... что можно сделать, а что – нет...

Глеб Юрьевич был не только руководителем, ученым и инженером. Он был и просто замечательным человеком, со своими достоинствами и недостатками, со своими увлечениями. Говорят, любил «бардовскую» песню. Особенно нравилась одна – Юрия Визбора: «Не больничным от вас ухожу я, друзья, коридором, ухожу я, товарищи, сказочным Млечным Путем...»

Уже пять лет, как его нет среди живых. Не хочется говорить банальное: «...навсегда сохранится в наших сердцах». Память об этом человеке живет в его делах, ведь где-то там, в космосе, еще долго будут летать межпланетные станции с короткой подписью на корпусах – «Г. Макс...».

Молнии без грома

Записки участника «Операции «К»»

Ю.Марков специально для «Новостей космонавтики»

45 лет назад, в октябре 1961 г., была проведена «Операция «К»» – советские ядерные взрывы в космосе. Спустя год они были повторены.

– Юра, задержись! – сказал мне Борис Александрович Шебунин, заканчивая утреннюю оперативку.

Это ничуть не удивило: начальник техпозиции частенько после совещания оставлял кого-нибудь из руководителей служб, чтобы детальнее обсудить задачи рабочего дня.

Однако то, что он мне сказал в этот раз, неприятно поразило.

– Разговор между нами, – предупредил Шебунин. – Итак, сегодня пройдет «Операция «К»». Над нашим регионом, где мы с тобой сейчас находимся, на определенной высоте – ее значение мне неизвестно – будет взорвана атомная бомба. Расстояние до эпицентра взрыва мне тоже неизвестно. Цель эксперимента: проверить работоспособность бортовых и наземных средств ПРО и ПВО в условиях ядерного взрыва.

Твоя задача: провести комплексные испытания машины таким образом, чтобы время «Ч» пришлось на середину «полета». О времени «Ч» сообщу тебе дополнительно. Вопросы есть?

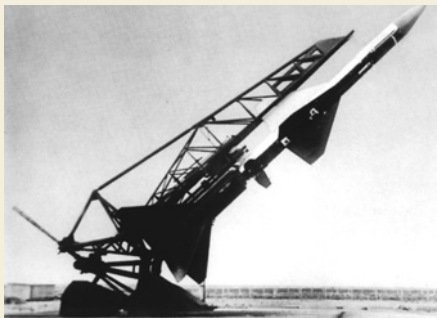
– А хоть мощность заряда известна?

– Мне не сообщили.

Выхожу из кабинета и по громкой связи объявляю готовность к комплексным испытаниям на одной из четырех ракет, находящихся на технической позиции. Тут же посыпались вопросы операторов: «Зачем на ней? Только вчера проверили!» – «Так надо», – отвечаю. Выбрал же ее из соображений надежности: уже полностью испытанная, она не должна была подвести в процессе «Операции».

До включения аппаратуры оставалось неопределенное время, приходилось ждать и, сидя за пультом, предаваться размышлениям...

Ну что ж, за что боролся – на то и напоролся. Находиться в положении подопытного кролика – ощущение не из приятных. За полтора года почти постоянного пребывания на Сары-Шаганском полигоне ПРО и ПВО



▲ ЗУР «400» системы «Даль» ПВО

(близ озера Балхаш в Казахстане) не раз видел, как ракеты летели не туда, куда надо было их производителям, и не слушались радиокоманд.

А работал я руководителем службы электрических и комплексных испытаний ЗУР «400» конструкции С.А.Лавочкина на технической позиции. Проживали мы, испытатели, близ нее, на площадке 7, в нескольких километрах от полигонного города – площадки 10 (будущий город Приозерск), раскинувшегося на берегу Балхашского «моря». В ста километрах от нас находилась стартовая площадка 35. Там такую же должность исполнял 24-летний Вилен Серников, который был старше меня на один год. Заместитель главного конструктора по испытаниям Д.Д.Полуянов нередко направлял меня с ракетой на 35-ю, чтобы я «познавал» старт и в случае необходимости мог заменить Вильку.

Работы было много, бытовые условия тяжелыми, неудачи преследовали нас, поэтому, покидая на время перекомандировки полигон, мы пели от души:

*От счастья пьяный подползу к аэроплану –
Помашу я рукой, помашу я рукой
Сары-Шагану...*

Рядом с нашей стартовой позицией располагался старт ЗУР «75» конструкции П.Д.Грушина. Именно такая ракета 1 мая 1960 г. сбита в небе Свердловска (ныне Екатеринбург) американский самолет-шпион Lockheed U-2 с пилотом Фрэнсисом Гэри Пауэрсом (по неведомому велению судьбы автор явился свидетелем этого события). Летчик был пленен и осужден, впоследствии его обменяли на советского разведчика Рудольфа Абея.

Когда наша «четырехсотка» промахивалась, пытаюсь сбить мишень – фронтовой бомбардировщик Ил-28, – на него, как пирани на жертву, набрасывались «75-е» и мгновенно приканчивали его.

За далекими буграми, невидимая с 35-й, находилась площадка 6 со стартовой позицией антиракеты «1000» П.Д.Грушина, входившей в большую систему «А» ПРО (генеральный конструктор Григорий Васильевич Кисунько). А в той же каменистой полупустыне Бет-пак-Дала стояли циклопические сооружения РЛС «Дунай».

Технические позиции ракет «400» и «1000» располагались на одной территории, огороженные единым забором. Ангары для электрических и комплексных испытаний стояли рядом, но лавочкинцам и грушинцам запрещалось заходить друг к другу. Специальные службы за этим строго следили...

Вообще должен заметить, что из секретных служб пяти военных полигонов, на которых мне довелось поработать, включая Тюратам (Байконур), самой свирепой была служба Сары-Шагана. Понятно – ПРО, ПВО, радиочастоты... Нам еще во Внуково запрещали брать с собой фотоаппараты и любую радиоэлектронную аппаратуру. И все равно про-

моргали: однажды нам показали американский журнал с фотографией ракеты «400» на старте и внушительной фигуры бригадира механиков В.Ф.Снопкова. Потом ходили слухи, что фотографа все же вычислили – им оказался офицер одной из служб полигона. Так что шпионы действительно водились.

Однако реальная жизнь сложнее: ангар для механических испытаний был... общим, а поскольку случались накладки (мы, к примеру, не успевали выкатиться, а их сильно поджимало время), то иногда возникала возможность лицезреть изделия друг друга. Но отношения между фирмами были хорошими, поэтому ни разу не возникло проблем.

Ракеты «400» и «1000» внешне выглядели похожими. И неслучайно: их задачи были близкими, как и главные конструкторы: ведь Петр Дмитриевич Грушин – в будущем академик, дважды Герой Социалистического Труда – в свое время был первым заместителем Семена Алексеевича Лавочкина.

Кстати, мы часто читаем о том, как С.П.Королев «дарил» свою тематику



▲ У монумента антиракеты «1000»

Д.И.Козлову, В.П.Макееву, М.Ф.Решетневу, Г.Н.Бабакину. А ведь С.А.Лавочкин тоже занимался подобным делом. Его сподвижники рассказывали мне, молодому специалисту, как Королев предложил своему однокашнику Лавочкину – они вместе учились в одной группе МВТУ и А.Н.Туполев был руководителем дипломного проекта и того, и другого – сделать герметичную кабину с катапультированием космонавта для корабля «Восток», но Лавочкин предложил Королеву фирму отпочковавшегося от него Семена Михайловича Алексеева, своего бывшего первого заместителя, талантливейшего конструктора, одного из главных создателей легендарного Ла-5 (ныне это предприятие «Звезда», которое возглавляет выдающийся ученый и конструктор Гай Ильич Северин).

Я понимал, что главными «именинниками» в «Операции «К»» предстают Кисунько и Грушин, но нам от этого было не легче. Тем более что в нашей среде шепотом, под большим секретом, рассказывали о Тоцких учениях 1954 г., когда на высоте 350 м в Оренбургской (тогда – Чкаловской) области была

взорвана атомная бомба мощностью 40 килотонн и тысячи солдат прорывались сквозь пораженную местность. Маршал Г.К.Жуков, руководивший учениями, действовал по принципу: бей своих, чтобы чужие боялись.

Во второй половине 1950-х и начале 1960-х годов у нас, как и в США, шла интенсивная работа над созданием средств доставки термоядерного оружия – межконтинентальных баллистических (Королев, Янгель, Челомей) и крылатых (Лавочкин – «Буря», Мясищев – «Буря») ракет, а также стратегических бомбардировщиков и ракетносцев (Туполев, Мясищев, Сухой). После успешных испытаний МБР Н.С.Хрущев, посчитав их абсолютным оружием, прикрыл «крылатки» и учинил разгон авиации.

4 марта 1961 г. произошло событие не менее значительное, чем полет в космос Ю.Гагарина 12 апреля, для судеб в обороне стран мира и в плане гонки вооружений: ракета сбита ракетой! Баллистическая ракета Р-12 конструкции М.К.Янгеля, запущенная с полигона Капустин Яр, была сбита антиракетой «1000» конструкции П.Д.Грушина, запущенной с Сары-Шаганского полигона и наведенной в соответствии с боевым алгоритмом системы «А» ПРО.

Н.С.Хрущев не преминул похвастаться на весь мир: «Наша ракета, можно сказать, падает в муху в космосе!»

Григорий Кисунько, любивший сочинять стихи, написал:

*Мы слышим первыми всегда
Протяжки звук и грохот старта,
Но не забудем никогда
Четвертый день весны и марта...*

И тут наши стратеги ядерной войны задумались и решили пойти на «Операцию «К»». Да, США не раз производили ядерные взрывы в космосе. К октябрю 1961 г. и наши военные созрели для этого. «Хорошо, – размышляли они, – мы научились сбивать ракеты своими противоракетами! Но если противник взорвет ядерные заряды в космосе и таким образом «ослепит» наши радиоэлектронные средства, то его ракеты и самолеты, пущенные следом и несущие ядерное оружие, смогут беспрепятственно прорваться к цели. Поэтому необходимо проверить работоспособность ПРО и ПВО в условиях, приближенных к ядерной войне».

С испытаниями торопились, потому что дело шло к заключению Договора между СССР и США о запрещении ядерных взрывов в атмосфере, космосе и под водой.

Почему же правительства двух ядерных сверхдержав намеревались заключить такой договор? Он стал необходим, поскольку в мире катастрофически росло число больных раком. Рак вызывали так называемые «горячие частицы» – продукты ядерных взрывов. Попадая в организм, они облучали клетки, к которым прилеплялись, и вызывали опухоли и лейкемию (белокровие).

Как известно, академик А.Д.Сахаров – «отец» термоядерной бомбы возражал против сверхгигантского взрыва водородной бомбы над Новой Землей, но Хрущев решил показать капиталистическому миру «кузькину мать».

...День стоял осенний, сумеречный – под стать настроению. По небу гуляли темные облака. В пульттовую вошел Шебунин и

шепнул на ухо «время «Ч»». До него оставалось 45 минут. Я объявил операторам полу часовой «перекур».

Наконец, начались обычные комплексные испытания ракеты, имитирующие подготовку к старту, старт и полет машины.

Наша небольшая «четырёхсотка» обладала пятью (!) радиосистемами: автоматического запроса-ответа, подачи команд, самонаведения, взрывания и телеметрии.

По шлемофонной связи перед моментом «Ч» я попросил операторов повнимательнее относиться к возможному появлению помех.

Вдруг (хотя и знал время, но все равно было неожиданно) северная вспышка на кратчайшее мгновение озарила окружающее пространство.

– Что это? – встревожено запросили операторы. – Наблюдаются помехи по всем каналам!

Выключили аппаратуру. Ожидаем проявку телеметрических пленок. Меня обступили операторы: «Что это было?» – «Операция «К» – ядерный взрыв. А мы должны оценить его влияние на изделие». – «Ни хрена себе!» – хором, не сговариваясь, исторгли десять мужских глоток.

Телеметристы приглашают к просмотру записей. Они показывают: все радиосистемы испытали на себе воздействие помех. Причем была выявлена закономерность: чем длиннее радиоволны, на которых работает система, тем сильнее влияние. В целом же сама ракета должна была выполнить задачу, несмотря на грозные помехи.

Вскоре поступили сообщения с жилых площадок. Многие видели пуск «1000-й». Не занятых в работах людей патрули за час до «Ч» загоняли в гостиницы и магазины, велели находиться на южной стороне зданий и ни в коем случае не смотреть из окон на север. Но многие, конечно же, смотрели в ту сторону...

Во время следующей «Операции «К»» стоял сплошной туман: море же рядом. Когда мы шли на работу, то вытягивали перед собой руку и не видели пальцев. А вспышку увидели!

В третий же раз небо было чистое, лишь изредка проплывали небольшие белые облака. Вспышка, как сварка, казалась особенно близкой. Потом очень долго и очень красиво изумрудно-стальным цветом светились облака...

...Из нашего отдела испытаний и службы его обеспечения в 200 душ, три раза побывавших в «Операции «К»», в живых ныне осталось только двое: Алексей Григорьевич Жариков, тогда заместитель начальника отдела, ему в 2007 г. исполнилось 80 лет, и я. Вилка Серников ушел из жизни первым, ему не исполнилось и 30 лет, остались жена-вдова и дочь без отца. Ходили слухи, что наблюдатели трех вспышек якобы схватили около 25 рентген, оттого, мол, такая смертность. Но я пола-

гаю, что наибольший урон здоровью наносили сверхмощные (наверное, самые мощные в мире) наземные РЛС, которые за тысячи километров должны были обнаруживать летящие ракеты или самолеты. Когда включались их передатчики, многие ощущали головную боль, а в руках светились неонки (небольшие лампочки, с помощью которых мы обнаруживали радиоизлучение, идущее с антенн ракеты, – грубое и простое подспорье при проверках борта).

...И только спустя много лет я узнал о подлинных масштабах «Операции «К»». Оказалось, ее проводили 5 раз – два эксперимента в октябре 1961 г., три – спустя год (ст. «Ядерные взрывы в космосе», НК №9, 2002). Ядерные взрывы осуществлялись на высотах 300, 150, 300, 150 и 80 км. Для этого с полигона Капустин Яр (Астраханская область) запускали парами баллистические ракеты Р-12* – первая с ядерным зарядом, вторая для измерений. Противоракета «1000» должна была осуществить перехват второй ракеты Р-12.

В октябре 1962 г. собирались пускать еще и баллистические ракеты Р-9 конструкции С.П.Королева с космодрома Байконур. Они должны были пролететь через секунду после взрыва как можно ближе к его эпицентру. Однако обе ракеты никуда не улетели, а только разрушили свои стартовые сооружения.

В экспериментах были задействованы все технические средства, обеспечивающие полет баллистических ракет, ракет ПВО и ПРО, ионосферные и геофизические станции, метеозонды и т.д.

По заявлению Г.В.Кисунько, на всех радиоэлектронных средствах фиксировались нарушения их работы, вызванные ядерными взрывами, а по результатам экспериментов стало ясно, что необходимо применять дециметровый радиодиапазон РЛС не только для системы ПРО Москвы, но и для станций предупреждения о ракетном нападении, строившихся в районе Мурманска и Риги.

...После «Операции «К»» нашу систему «Даль» ПВО прикрыли, а ее ракету «400» еще долго возили на парадах по Красной площади...



▲ Участники «Операции «К»» (справа налево): строитель полигонов генерал-лейтенант Герой Советского Союза М.Г.Григоренко, генеральный конструктор системы «А» ПРО Герой Социалистического Труда Г.В.Кисунько, академик В.П.Мишин и автор. ЦДЛ, 1978 г.

* Кстати, именно эти ракеты в то время были установлены на Кубе, и как раз в октябре 1962 г. разразился «карибский кризис», поставивший мир на грань термоядерной войны. В тот момент мы находились у своих ракет, а летчики сидели в самолетах на аэродроме, расположенном рядом с площадкой 7.

30 лет

ОТЕЧЕСТВЕННОМУ НЕПОСРЕДСТВЕННОМУ СПУТНИКОВОМУ ТЕЛЕВИДЕНИЮ

А.Копик.
«Новости космонавтики»

Эксплуатация в СССР системы спутникового телевизионного и радиовещания на базе аппаратов семейства «Молния» в конце 1960-х – начале 1970-х годов продемонстрировала огромную эффективность подобного технического решения. Через спутники на высокоэллиптических орбитах и наземные линии связи стало возможным донести программы Центрального телевидения до большей части населения страны. Миллионы людей получили возможность получать с «голубых экранов» последние новости и другую информацию из Москвы.

К концу 1975 г. в стране работали уже 69 приемных станций «Орбита». Наземным и спутниковым телевидением было охвачено около 20% территории страны (главным образом ее густонаселенная часть) и почти 80% населения. Вместе с тем без телевидения оставались небольшие и редко расположенные населенные пункты в отдаленных регионах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера. Подключать их через систему «Молния – Орбита» было экономически невыгодно.

Станция «Орбита» принимала сигнал с ИСЗ и ретранслировала его через сеть наземных вышек-ретрансляторов или по наземным линиям местным телецентрам. Спутники «Молния» двигались по вытянутому эллиптическим орбитам и использовали передатчики сравнительно низкой мощности. Для приема такого сигнала станцию нужно было оснащать антенной большого диаметра со следящим приводом. Понятно, что дорогостоящая приемная станция «Орбита» (2 млн руб в тогдашних ценах) не оправдывала себя в районах с низкой плотностью населения.

Чтобы охватить телевидением отдаленные малонаселенные уголки страны, нужно было разместить космический аппарат на геостационарной орбите (устранив тем самым необходимость отслеживания его приемной антенной) и установить на нем мощный ретранслятор. В этом случае можно было бы использовать простые и недорогие устройства приема сигнала со спутника – вплоть до индивидуальных.

Задача создания космического сегмента такой системы была возложена на КБ прикладной механики в закрытом городе Красноярск-26, возглавляемое М.Ф.Решетневым. В 1967 г. предприятие взялось за разработку тяжелого геостационарного аппарата с

питанием от ядерного реактора и сверхмощным бортовым ретранслятором на 1500 Вт, а также разгонного блока для его запуска с фтор-аммиачным двигателем. Однако по ряду причин технического и организационного порядка довести этот проект до реализации не удалось.

В начале 1970-х параллельно с созданием первого геостационарного спутника связи «Радуга» в КБ ПМ (ныне НПО ПМ имени М.Ф.Решетнева) началась работа над другим вариантом геостационарного спутника непосредственного телевидения на общей с «Радугой» платформе. Аппарат «Экран» предназначался для передачи программ цветного телевидения на малые станции коллективного пользования. Задача созда-

В полете — спутник телевизионного вещания «Экран»

Сообщение
ТАСС

В соответствии с программой дальнейшего развития систем телевизионного вещания с использованием искусственных спутников Земли 26 октября 1976 года в Советском Союзе осуществлен запуск нового спутника телевизионного вещания «Экран» с бортовой ретрансляционной аппаратурой, обеспечивающей передачу цветных или черно-белых программ Центрального телевидения на сеть приемных устройств коллективного пользования, расположенных в населенных пунктах Сибири и Крайнего Севера.

Спутник «Экран» выведен на близкую к стационарной круговую орбиту с параметрами:

- расстояние от поверхности Земли — 35 тысяч 600 километров;
- период обращения вокруг Земли — 23 часа 42 минуты;
- наклонение орбиты — 0,3 градуса.

Корректирующая двигательная установка будет обеспечи-

вать постоянное положение спутника относительно поверхности Земли.

Кроме усовершенствованной ретрансляционной аппаратуры, на спутнике имеются: трехосная система точной ориентации на Землю, система энергоснабжения с независимым наведением и слежением солнечных батарей за Солнцем, система коррекции на орбите, радиотелеметрическая система для передачи на Землю данных о работе бортовых систем радиосистема для точного измерения параметров орбиты и управления спутником.

Эксплуатация телевизионной аппаратуры спутника будет проводиться в соответствии с намеченной программой.

Спутник «Экран» имеет международный регистрационный индекс «Стационар-Т».

Установленная на спутнике «Экран» аппаратура работает нормально. Командно-измерительный комплекс осуществляет управление спутником.

ния такой системы считалась настолько важной, что была записана в решениях XXV съезда КПСС (февраль 1976 г.).

22 декабря 1975 г. на орбиту отправился первый отечественный геостационарный связной спутник «Радуга», а 11 сентября 1976 г. – второй. Опыт разработки и летных испытаний платформы «Радуга» и полностью модернизированная к тому времени промышленная база КБ ПМ стали хорошей основой для создания аппарата-ретранслятора нового типа. Предприятие успешно справилось с такой нетривиальной задачей, и первый спутник «Экран» был отправлен на орбиту уже 26 октября 1976 г.

Телевизионный сигнал совместно со звуковым передавались из технического телецентра в Останкино на расположенную под Москвой передающую станцию. Эта станция была оборудована антенной диаме-

тром 12 м, СВЧ-передатчиком и комплексом контрольно-измерительной аппаратуры. Поступивший на станцию с радиорелейной линии телевизионный сигнал модулировался по несущей частоте 6.2 ГГц с шириной полосы 11 МГц и далее излучался в сторону спутника, размещенного в точке стояния 99° в.д.

На борту «Экрана» сигнал преобразовывался и усиливался. Передача со спутника осуществлялась в дециметровом диапазоне на частотах 702–726 МГц. Мощность сигнала могла достигать 300 Вт, что и сейчас превышает мощности ретрансляторов подавляющего числа геостационарных спутников связи.

Для приема со спутника требовалась относительно недорогая установка. Стойка с аппаратурой имела размеры 140×70×34 см, и ее могли установить практически в любом государственном учреждении небольшого населенного пункта. Антенна системы состояла из тридцати двух 3.5-метровых полотен типа «волновой канал», каждое из которых имело 30 скрепленных директоров, вибратор и рефлектор длиной 21 см.

Имелся и второй, еще более «бюджетный» вариант приемной установки. В этом варианте антенна состояла только из четырех полотен, расположенных на двух уровнях. Она могла устанавливаться прямо на жилой дом, как обычная антенна коллективного доступа. Конечно, качество приема было несколько ниже, чем в первом варианте, но вполне соответствовало всем нормам приема сигнала с обычных наземных передающих телевизионных станций.

Стоимость такого комплекта, а также монтажа оборудования составляла по тем временам всего около 10000 рублей – на два порядка ниже, чем объем капитальных вложений для строительства наземной станции «Орбита».

Снижение стоимости наземного сегмента стало причиной бурного роста количества станций и телевизионных приемников, отечественная промышленность просто не успевала выпускать эту продукцию. Выстроилась огромная очередь из желающих обзавестись таким устройством. Уже в 1977 г. функционировало более 2000 новых приемных станций.

Ввод в эксплуатацию системы «Экран» добавил к уже существующей 200-миллионной аудитории зрителей Телевидения Советского Союза, имеющих возможность смотреть центральные телепрограммы, еще около 18–20 млн человек. При этом доля территории СССР, на которой стал возможным прием центральных программ телевидения, возросла с 20% примерно до 70%.

Кардинальное снижение стоимости наземной приемной части стало возможным именно благодаря очень мощному передатчику на борту спутника-ретранслятора, высокой эффективности узконаправленной передающей антенны спутника и повышен-

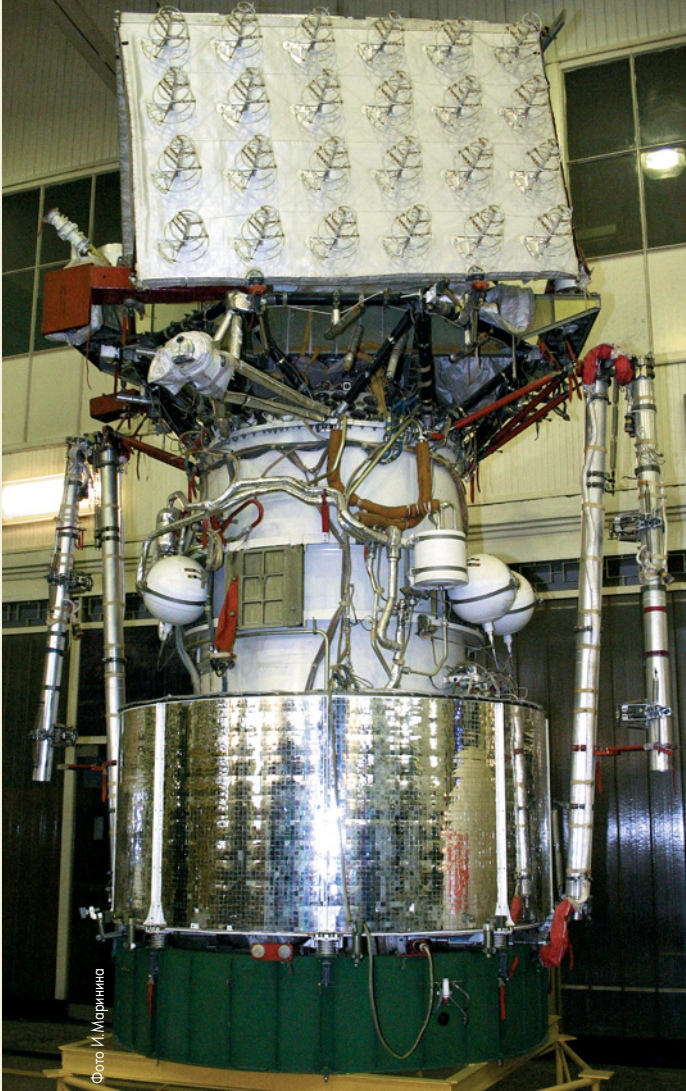


Фото И.Маринина

▲ Космический аппарат «Экран» (11Ф647) в качестве учебного экспоната 33-й лаборатории Академии имени А.Ф.Можайского

Спутники системы «Экран»			
Название	Зав. номер	Дата запуска	
1	Экран	11Л	26.10.1976
2	Экран	12Л ¹	20.09.1977
3	Экран	13Л ²	27.05.1978
4	Экран	15Л ³	17.08.1978
5	Экран	14Л ⁴	17.10.1978
6	Экран	16Л	21.02.1979
7	Экран	17Л	03.10.1979
8	Экран	19Л	15.07.1980
9	Экран	20Л	26.12.1980
10	Экран	21Л	26.06.1981
11	Экран	22Л	05.02.1982
12	Экран	23Л ⁵	23.07.1982
13	Экран	24Л	16.09.1982
14	Экран	18Л	12.03.1983
15	Экран	25Л	29.09.1983
16	Экран	26Л	16.03.1984
17	Экран	27Л	24.08.1984
18	Экран	28Л	22.03.1985
19	Экран	30Л	24.05.1986
20	Космос-1817	11Л ⁶	30.01.1987
21	Экран	29Л	03.09.1987
22	Экран-М	13Л	27.12.1987
23	Экран	31Л	06.05.1988
24	Экран-М	12Л	10.12.1988
25	Экран-М	14Л ⁷	09.08.1990
26	Экран-М	15Л	30.10.1992
27	Экран-М	16Л	07.04.2001

¹ Программа выполнена не полностью.

² Полет был прекращен на 120-й сек по команде СБН вследствие потери ракетой-носителем устойчивости по каналам вращения и тангажа, вызванной несанкционированным отклонением двигателя блока 1-й ступени.

³ Отказ ДУ РН на 2-й ступени на 242-й сек.

⁴ Разрушение ДУ 2-й ступени на 236-й сек.

⁵ Авария ДУ 1-й ступени носителя на 8-й сек из-за отказа рулевой машины.

⁶ Первый «Экран-М». Не прошло включение разгонного блока.

⁷ Аварийное выключение ДУ 3-й ступени ракеты из-за преждевременной выработки окислителя.

ной точности системы ориентации и стабилизации КА, обеспечивающей постоянную ориентацию антенны на Землю с точностью до нескольких угловых минут.

Что касается передающей антенны, то она справедливо требует отдельного описания, так как именно ее «нестандартная» конструкция, прозванная в народе «матрас», и позволила добиться высоких параметров передачи сигнала.

Передающая антенна ретранслятора представляла собой фазированную антенную решетку площадью около 10 м² (в раскрытом положении). На ней было установлено 96 спиралевидных излучателей, формирующих острую диаграмму направленности сигнала. Антенна имела размеры порядка 1.5×6 м, а ее масса, несмотря на большое количество металлических волноводов в ее конструкции, не превышала 120 кг. Отечественных и зарубежных аналогов у такой конструкции не было, все инженерные решения принимались в КБ ПМ впервые. Общая же масса спутника составляла около 2000 кг.

Мощный передатчик, естественно, потребовал мощного источника, вырабатывающего до 1.5 кВт электроэнергии. В реализованном варианте «Экрана» это были солнечные батареи общей площадью около 20 м². Чтобы не возникло затенения панелей солнечных батарей корпусом аппарата, их расположили на штангах – далеко от корпуса спутника. Это поставило перед испытателями непростую задачу по отработке кинематики раскрытия крупных и хрупких элементов конструкции.

Мощное выделение спутником тепла и экстремальные режимы работы аппарата на геостационарной орбите привели к созданию сложной системы терморегулирования, состоящей из активных и пассивных элементов.

Итак, система «Экран» начала свою работу. Спутник функционировал успешно и впервые показал программы центрального телевидения жителям Якутии, Тувы, городов Норильск и Игарка на севере Красноярского края и многих других. Разработчики получали многочисленные хвалебные отзывы по поводу работы системы. Между тем расчетный срок активного существования «Экрана», определяемый быстрой деградацией элементов солнечной батареи, составлял всего год. Поэтому аппараты приходилось регулярно заменять.

Второй «Экран» отправился на орбиту 20 сентября 1977 г., а вот дальше в истории этой системы на-

ступила «черная полоса». В 1978 г. закончились авариями три (!) пуска РН «Протон» со спутниками «Экран» – при том, что любые другие аппараты на этой ракете улетали нормально. Тем временем ресурс двух работающих спутников истек, и летом 1978 г. они один за другим ушли из точки стояния. Телепередачи в системе «Экран» прекратилась.

Это был один из самых тяжелых моментов в истории НПО ПМ. Население и местные власти требовали возобновления телевизионной трансляции. Все это усугублялось еще тем, что система «Экран» должна была обеспечивать телевидение строящуюся Байкало-Амурскую магистраль. У многих в этом регионе уже появились телевизоры, и прекращение телевидения вызвало массовые возмущения.

Ситуацией заинтересовался Комитет государственной безопасности, прорабатывая версию о вредительстве и даже о диверсионной деятельности на космодроме Байконур. Но это предположение не подтвердилось.

В итоге ситуацию взял под свой контроль ЦК КПСС в лице секретаря ЦК и главного идеолога партии Михаила Суслова. Промышленность торопили, требуя скорейшего восполнения орбитальной части системы.

Шестой по счету «Экран» отправился в полет 21 февраля 1979 г., а 3 октября был запущен седьмой аппарат – система была восстановлена. В следующие годы запускалось от одного до трех спутников в год.

27 декабря 1987 г. на орбиту был успешно запущен модернизированный аппарат «Экран-М». Он отличался повышенной мощностью системы энергоснабжения – до 1.8 кВт, наличием двух стволов ретранслятора и большим «долголетием»: расчетный срок активного существования спутников «Экран-М» был увеличен до 3 лет. В действительности же спутнику, стартовавшему в октябре 1992 г., пришлось проработать более восьми лет, прежде чем он дождался смены. Сегодня в точке 99° в.д. работает последний спутник «Экран-М» (№16Л), запущенный 5.5 лет назад.

В 1981 г. за создание системы непосредственного телевизионного вещания «Экран» НПО ПМ было награждено вторым орденом Трудового Красного Знамени, а ряду специалистов присудили Ленинские и Государственные премии СССР в области науки и техники. Большая группа сотрудников была награждена орденами и медалями.



▲ Антенный блок КА «Экран»

Фото И.Маринина

А вот со льдом на Луне проблемы...

И.Соболев.
«Новости космонавтики»

Э тот, на первый взгляд, вполне заурядный снимок лунной поверхности получен 13 января 2006 г. камерой AMIE с борта КА SMART-1 с высоты 646 км. На нем изображен 19-километровый кратер Шеклтон, расположенный вблизи Южного полюса Луны – его центр лежит на широте 89.54°. SMART-1 проводил его наблюдения почти на каждом витке, да и сейчас, когда самого КА больше не существует, ученые продолжают пристально вглядываться в полученные изображения.

Причина такого внимания – поиски лунного льда. Обнаружить его пока можно только по косвенным признакам, например, измеряя отражающую способность поверхности (альбедо) или путем спектрального анализа отраженного света. Но недавние наблюдения двухкилометрового внутреннего края вала кратера, проводившиеся с использованием наземных радиотелескопов, вопреки оптимистичным ожиданиям, не выявили сколько-нибудь существенных признаков его наличия.

Группа исследователей под руководством американского астронома Дональда Кэмпбелла (Donald Campbell) из Корнеллского университета с использованием гигантского радиотелескопа Аресибо осуществляла зондирование Шеклтона и других кратеров, находящихся вблизи Южного по-

люса. Радиосигналы, посылавшиеся из Аресибо на волне 13 см, отражались от поверхности Луны и спустя 2.5 сек принимались радиотелескопом Грин-Бэнк в Западной Вирджинии. Разрешение полученных карт составило 20 м на пиксел.

Анализ результатов показал, что высокая степень круговой поляризации отраженного сигнала, полученная в 1996 г. радиолокатором «Клементины» и позволявшая предполагать наличие льда в затененных областях лунной поверхности, теперь зафиксирована и для таких ее участков, температура которых периодически поднимается до +117°C. Понятно, что в таких условиях говорить о наличии запасов водяного льда не приходится...

Таким образом, прежняя интерпретация наблюдений AMC Clementine (1996) и Lunar Prospector (1998), выявивших в этом районе повышенную концентрацию атомов водорода, поставлена под сомнение. А вместе с ней – и оптимистические надежды на использование «лунного льда» в интересах пилотируемых экспедиций и освоения Луны в целом.

«Мы до сих пор не можем сказать, является ли выявленное наличие водорода следствием более интенсивного захвата солнечного ветра или же он входит в состав водяного льда, занесенного на поверхность Луны в результате астероидно-кометной бомбардировки», – говорит Бернард Фоинг (Bernard Foing), научный руководитель проекта SMART-1. Впрочем, считает он, даже если на



Луне не обнаружится пригодных для практического использования запасов льда, воду при необходимости можно будет получить путем соединения водорода и кислорода.

С кислородом проблем действительно нет, поскольку он входит в состав пород лунного грунта, а вот запасы водорода, которыми располагает планета, еще предстоит уточнить...

В настоящий момент ученые последовательно изучают все имеющиеся в наличии данные дистанционного зондирования поверхности Луны. Однако основная надежда в поиске лунных ресурсов, естественно, возлагается на будущие посадочные миссии.

По материалам ЕКА

Озоновая дыра бьет рекорды

И.Соболев.
«Новости космонавтики»

Согласно октябрьским данным NASA и NOAA, озоновая дыра над Южным полушарием в 2006 г. побила все рекорды, как по площади, так и по глубине проникновения.

По словам Пола Ньюмана (Paul Newman) из Центра космических полетов имени Годдарда, в период с 21 по 30 сентября спутниками NASA была отмечена рекордная площадь озоновой дыры над Антарктидой – 27.5 млн км². Если бы стратосферная «погода» была нормальной, то ее площадь была бы существенно меньше – от 23.0 до 24.1 млн км². Впрочем, даже эта величина сравнима с площадью Североамериканского континента. В пределах озоновой дыры интенсивность ультрафиолетового излучения Солнца значительно выше обычной, что может быть опасным для живых существ.

Измерения, произведенные 2 октября с борта европейского КА Envisat, выявили потерю около 40 млн тонн озона, что на 1 млн тонн превышает максимум 2000 г. 8 октября озоновый монитор OMI на борту американского спутника Aura за-

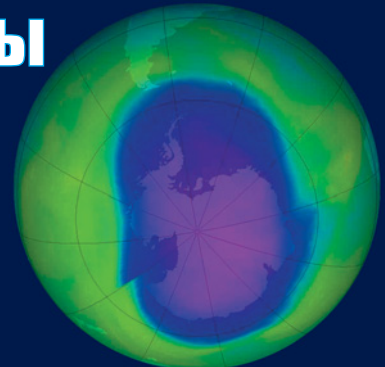
фиксировал над восточными районами Антарктики чрезвычайно низкий уровень концентрации озона – 85 единиц Добсона. Такие уровни фиксировались только в рекордном 1998 г.

К аналогичным результатам привели и измерения с помощью аэростатов – 9 октября уровень озона над Южным полюсом составлял 93 единицы (по сравнению с 300 единицами в середине июля). При этом разрушен практически весь озон на высотах между 13 и 21 км – в этих слоях уровень озона составил всего 1.2 ед. вместо 125 ед. в июле и августе.

Чем вызвано подобное явление? Прибор MLS на борту Aura показал, что с середины сентября над всей Антарктидой установилась предельно высокая концентрация озоноразрушающих химических веществ (соединений хлора и брома) в нижней стратосфере (до высоты около 20 км). Как и следовало ожидать, содержание озона в тех районах резко снизилось.

Следует отметить, что благодаря выполнению Монреальского протокола 1987 г. концентрация озоноразрушающих веществ в тропосфере к 1995 г. стабилизировалась, а затем обрела тенденцию к снижению как в тропосфере, так и в стратосфере. Считается, что над Антарктидой пиковый уровень концентрации опасных продуктов пришелся на 2001 год. Однако такие вещества, однажды попав в атмосферу, могут существовать в ней на протяжении довольно длительного срока – до 40 лет и более.

Рост озоновой дыры ученые объясняют также рекордно низкими температурами в антарктиче-



ской стратосфере – спутниковые и аэростатные измерения показали, что их величины в конце сентября были на 5° ниже среднестатистических и уступали только рекорду 1979 г. Такое похолодание дало «добавку» к площади озоновой дыры величиной от 3.1 до 3.8 млн км².

Оба фактора обусловлены особенностями физики атмосферы. Дело в том, что зимой воздушные массы над Антарктикой не перемешиваются, что приводит как к образованию «застойных зон» – стратосферных хлорсодержащих облаков, так и к похолоданию. С приходом лета положение должно восстановиться.

Ученые предполагают, что в ближайшие 5–10 лет озоновая дыра будет медленно затягиваться, приблизительно по 0.1–0.2% ежегодно. После 2018–2020 г. ситуация улучшится, но полного «закрытия» дыры следует ожидать лишь к 2065–2068 г., то есть на 20 лет позже, чем прогнозировалось ранее.

По материалам NASA и ЕКА

Единица Добсона – это единица измерения концентрации озона в атмосфере, равная 0.01 мм «осажденного» озона при температуре 0°C и нормальном атмосферном давлении. Озоновой дырой считается участок атмосферы с уровнем озона меньше 220 единиц Добсона.