

Журнал для профессионалов
и не только

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

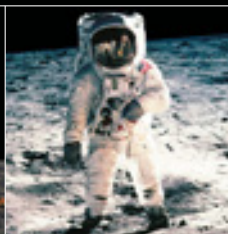
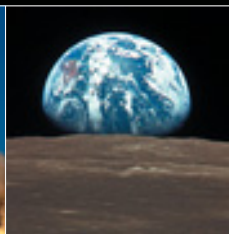
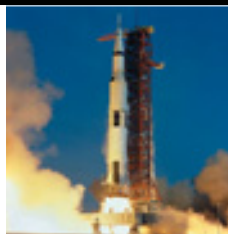


2009

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 07

ISSN 1561-1078



Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издаётся Информационно-издательским домом «Новости космонавтики» под эгидой Роскосмоса и Космических войск России при участии постоянного представительства ЕКА в России, Ассоциации музеев космонавтики и РКК «Энергия» имени С.П. Королёва

Редакционный совет:

Н. С. Кирдода – вице-президент АМКОС,
В. В. Ковалёнок – президент ФКР, летчик-космонавт,
И. А. Маринин – главный редактор «Новостей космонавтики»,
О. Н. Остапенко – командующий Космическими войсками РФ,
А. Н. Перминов – руководитель Роскосмоса,
П. Р. Попович – президент АМКОС, летчик-космонавт,
В. А. Поповкин – заместитель министра обороны РФ,
Б. Б. Ренский – директор «R & K»,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Специальный корреспондент: Александр Ильин
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Иван Сафронов
Редактор ленты новостей: Константин Иванов
Информационный партнер: журнал «Космические исследования» 太空探索, КНР

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

Адрес редакции:

119049, Москва,
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 30.06.2009 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

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.

В номере:

40 ЛЕТ ПЕРВОЙ ВЫСАДКЕ НА ЛУНУ

1 Афанасьев И. Гигантский скачок как эхо маленького шага

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

2 Ильин А. Полет экипажа МКС-19. Май 2009 года
2 Красильников А. «Прогресс М-66» участвует в эксперименте «Плазма-Прогресс»
3 Красильников А. «Прогресс М-02М»: аппаратура для обеспечения стыковки МИМ-2
6 Ильин А. Космические агрономы, новый грузовик, ковер-самолет и прибытие 20-й экспедиции
8 Ильин А. «Союз ТМА-15»: 20-я экспедиция – шестеро на МКС!
9 Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-15»
12 Шамсутдинов С. Подготовка экипажей МКС-20/21 завершена
13 Ильин А. Хроника предстартовой подготовки
16 Лындин В. Численность населения МКС увеличилась вдвое
17 Лисов И. STS-125: Здравствуй, «Хаббл». Прощай, «Хаббл»!

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

30 Шамсутдинов С. Наборы в отряды астронавтов Канады и ЕКА
31 Шамсутдинов С. Назначен экипаж STS-132
32 Шаров П. Чарлз Симоньи: «О космосе надо больше рассказывать детям»
33 Шаров П. Русский американец Миша

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

34 Лисов И., Ильин А. Тайное око Америки
36 Шаров П. «Гершель» и «Планк» изучат Вселенную
39 Полярный П. Иногда они возвращаются...
40 Мохов В. Американская «протозвезда». В полете – КА ProtoStar-2/IndoStar-2
42 Афанасьев И. Комбат вызывает спутник!
46 Павельцев П. Второй «Меридиан»

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

48 Чёрный И. Европейские носители через 20 лет
49 Чёрный И. В небе развернута «аэродинамическая труба»

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

50 Маринин И., Струговец Д. Настоящее и будущее компании Thales Alenia Space. Интервью с Р. Сезнеком
52 Афанасьев И. «Энергомашу» – 80 лет
54 Афанасьев И. «Хартрон»: полвека на Земле и в космосе
56 Есин Б. Войсковая часть 26266 ликвидирована: прощание с Боевым знаменем
57 Павельцев П. Конец эры шаттлов приближается
57 Памяти К.А. Власко-Власова

ВОЕННЫЙ КОСМОС

58 Афанасьев И. РВСН-2009: планы и перспективы
60 Чёрный И. Япония сделает спутник СПРН
60 Чёрный И. Испытания двигателя SpaceShipTwo
60 Розенблюм Л. Amos-4 будет профинансирован

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

61 Шаров П. Последние из команды фон Брауна. История Вальтера Якоби
66 Афанасьев И. Камерные эксперименты

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

70 Ильин А. Spitzer выходит на пенсию

Гигантский скачок как эхо маленького шага

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

40 лет назад, 21 июля 1969 г., произошло событие, ради которого вели свою многотрудную деятельность основатели космонавтики: впервые человек ступил на поверхность иного мира. И пусть этот мир – Луна – находился всего лишь на расстоянии 380 000 км от Земли, его достижение открыло новую эпоху в истории нашей цивилизации. Первым человеком, отпечатавшим свой башмак в лунной пыли, был гражданин США Нейл Армстронг. Но, как ни странно, в триумфе Америки не последнюю роль сыграл Советский Союз: в основе программы Apollo лежало стремление во что бы то ни стало обогнать русских в космической гонке. Впрочем, события подобного масштаба со временем утрачивают национальную окраску, становясь достоянием всего человечества...

Проект Apollo был задуман еще в начале 1960 г., в конце второго президентства Дуайта Эйзенхауэра, как развитие и замена программе Mercury. Еще до первых полетов американских астронавтов в космос разработчики понимали, что корабль-первенец слишком мал и ему требуется более перспективный преемник, на котором можно, например, слетать на Луну. В духе традиции использования греко-римской мифологии имя новому кораблю дал директор Управления программ пилотируемых полетов NASA Эйб Силверстайн.

Из-за негативного отношения Эйзенхауэра к пилотируемому космосу работы по проекту шли плохо. Но все изменилось после 12 апреля 1961 г. Полет Юрия Гагарина, состоявшийся в начале правления молодого и амбициозного президента Джона Кеннеди, не мог остаться без ответа. Таким ответом стала лунная программа.

Нет никаких сомнений, что американских специалистов подстегивала информация о работах советских ракетчиков над аналогичным проектом. Для успешного выполнения колоссальной программы NASA было вынуждено привлечь талантливого, но не слишком «удобного» Вернера фон Брауна, у которого были свои идеи и наработки в области тяжелых носителей. Когда его команда приступила к работе, еще ничего не было ясно – ни схема полета, ни полезный груз, забрасываемый ракетой на траекторию полета к Луне. Над разработчиками довлела идея «прямой» экспедиции: когда один и тот же корабль летел к Селене, садился на ее поверхность, а

потом взлетал и возвращался на Землю. Для этого требовался чрезвычайно мощный носитель – настоящий монстр по имени Nova.

К счастью для всей затеи, к разработке приняли более экономичную схему с «промежуточной остановкой» на окололунной орбите и ввели в систему лунный посадочный модуль. Это решение позволило раза в полтора уменьшить потребную энергетику миссии и обойтись «Сатурном-5». Он тоже был отнюдь не малышом, но его габариты и масса все-таки оставались в разумных пределах. Ряд технологий и даже целых элементов гиганта отработывались на сравнительно небольшой (класса «Протона») ракете Saturn 1B; параллельно технические решения для лунных миссий проверялись в полетах двухместных кораблей Gemini. Подобный подход был в то время в новинку и считался дорогим, но Америка не жалела денег для восстановления национального престижа.

В ходе реализации проекта проявилась вся мощь экономики Соединенных Штатов, а

ги по иному небесному телу. Армстронг и Олдрин провели в незнакомом мире лишь пару часов: собрав 22 кг образцов породы, они покинули Луну и 24 июля вернулись на Землю.

В последующие три года Америка направила к Луне еще шесть экспедиций, и пять из них увенчались полным успехом. По ночному светилу «прогулялись» двенадцать землян. Не повезло «чертовой дюжине» – в результате взрыва кислородного баллона сорвалась миссия «Аполлона-13». Только благодаря личному мужеству, техническому совершенству системы и поддержке хьюстонского ЦУПа астронавты Джеймс Ловелл, Джон Свайгерт и Фред Хейз смогли вернуться на Землю...

Американская программа пилотируемых полетов к Луне закончилась 19 декабря 1972 г. возвращением экипажа «Аполлон-17», который доставил на Землю уже 110 кг лунных пород.

Политическая подоплека проекта отразилась на технических средствах: и ракета-носитель, и космический корабль были «заточены» под решение конкретной задачи и представлялись малоприспособными для выполнения иных миссий. Тем не менее технологическое наследие программы не только поражало своей красотой, но и нашло практическое применение. Многие элементы наземной инфраструктуры – от заводов до стартовых комплексов – были использованы в последующих программах NASA. А гигантский рывок, совершенный Соединенными Штатами во многих областях науки и техники, до сих пор обеспечивает им лидерство в космосе.

Apollo обошелся американским налогоплательщикам в фантастическую по тем временам сумму – 25 млрд \$ (более 150 млрд \$ в текущих ценах). Главным итогом программы стали, конечно, не несколько центнеров лунного реголита, куча разнообразной информации и ценнейшие научные результаты. Куда важнее общечеловеческое, познавательное значение экспедиций. Лучшее всех смыслов и значение первых миссий на Луну выразил Нейл Армстронг, когда, спустившись на ее поверхность, произнес: «Это один маленький шаг для человека, гигантский скачок для всего человечества».

Как показывают исследования последнего времени, за сотню другую тысяч лет с лица Земли способны исчезнуть не только материальные свидетельства лунных путешествий, но и практически все приметы человеческой цивилизации. Однако следы первых людей на Луне сохраняются, возможно, миллионы лет, свидетельствуя о гигантском скачке, совершенном землянами в XX веке.



сами американцы продемонстрировали свои лучшие качества: способность спланировать ради большой цели, умение планировать задачи и добиваться их решения. Как и любое крупное начинание, американский лунный проект потребовал жертв: во время наземных испытаний на стартовом комплексе в огне пожара погиб экипаж корабля Apollo 1. Ценой своих жизней Вирджил Гриссом, Эдвард Уайт и Роджер Чаффи позволили выявить и устранить опасные ошибки, чем, возможно, спасли многих своих товарищей.

Кульминация программы пришлась на лето 1969 г.: 16 июля был запущен Apollo 11 с Нейлом Армстронгом, Майклом Коллинзом и Эдвином Олдрином на борту. 20 июля в 20:17:42 UTC лунный модуль корабля с Армстронгом и Олдрином прилунился в Море Спокойствия. 21 июля в 02:56:20 UTC Армстронг, спустившись по лесенке на поверхность Луны, совершил первые в истории человечества ша-

А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

«Трудовые будни – праздники для нас!»

1 мая, в День весны и труда, экипажу МКС предоставили внеплановый выходной. Геннадий Падалка, Майкл Барратт и Коити Ваката в основном отдыхали, но и обязательное техобслуживание станции, физические упражнения и часть экспериментов никто, естественно, не отменял.

Запланированных праздничных дней у экипажа всего четыре: российские – День победы (9 Мая) и День России (12 июня), американские – День независимости (4 июля) и День труда (7 сентября). Коити Ваката отметит на орбите с коллегами только два праздника – в конце июня он должен вернуться на Землю на борту «Индевоора». Отмечать День независимости на станции предстоит уже его сменщику Тимоти Копра.

Итак, в выходной члены экипажа продолжили укладку оборудования в «Прогресс М-66», а также занимались экспериментами «Матрешка-Р» (дозиметрические исследования) и «Ураган» (отработка наземно-космической системы прогнозирования природных и техногенных катастроф).

Специалисты NASA предложили провести «ситуативную игру» по нештатной медицинской ситуации. Такие тренировки по использованию аппаратуры для оказания первой помощи проводятся во время работы каждой экспедиции. Медики задают определенную ситуацию: например, удалить соринку из глаза коллеги или обработать рану, а члены экипажа МКС выполняют установки, используя имеющееся на борту орбитального комплекса многофункциональное медицинское оборудование. По российской программе подобных тренировок не проводят, поскольку в подготовку космонавтов на Земле входят навыки оказания друг другу практической помощи.

Вечером 1 мая интернациональный экипаж собрался на праздничный ужин в честь солидарности всех трудящихся как на Земле, так и в космосе.

Первые результаты проводимого на МКС эксперимента «Матрешка-Р» показали, что доза радиации, получаемая жизненно важными органами, уменьшается почти в два раза при удалении человека от стенок станции к ее центру.

Вячеслав Александрович Шуршаков, заведующий лабораторией «Радиационный контроль при космических полетах» ИМБП, сообщил о разработке специального экрана, который будет служить дополнительной защитой от радиации для экипажей. Он должен появиться на борту станции в начале 2010 г.

Экран-шторка оборудован кармашками, куда будут вставляться полиэтиленовые упаковки с влажными салфетками, используемыми для личной гигиены экипажей и для уборки станции. Дополнительная защита экипажей МКС при помощи закрепленных на стенках каюты в три слоя полиэтиленовых упаковок с влажными салфетками, по мнению ученых, позволит еще более снизить риск негативных последствий от космической радиации. Гигиенические салфетки могут применяться не только для радиационной защиты, но и для снижения шумов в каютах от постоянно работающих механизмов и приборов.

Полет экипажа МКС-19

Май 2009 года



Экипаж МКС-19:
командир – Геннадий Падалка
бортинженер-1 – Майкл Барратт
бортинженер-2 – Коити Ваката

В составе станции на 01.05.2009:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JEM Kibo
«Союз ТМА-14»
«Прогресс М-66»

Суббота 2 мая и воскресенье 3 мая были посвящены плановой уборке станции и загрузке удаляемых грузов в «Прогресс».

5 мая экипаж расконсервировал грузовик. После демонтажа воздухопроводов состоялось закрытие переходных люков и проверка герметичности.

Кроме того, в российском сегменте (РС) МКС заменили неисправный компьютер – Laptop RS1 на Laptop RS3 из состава ЗИП.

«Прогресс М-66» участвует в эксперименте «Плазма-Прогресс»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

6 мая в 18:17:58 ДМВ (15:17:58 UTC) корабль «Прогресс М-66» массой 6078 кг покинул стыковочный отсек «Пирс», где пробыл 82 дня, обеспечивая своими двигателями управление ориентацией МКС по крену.

В 18:20:58 с помощью двигателей причаливания и ориентации он провел 15-секундный маневр увода от станции (величина импульса – 0.66 м/с). В 21:24:37 «грузовик», используя сближающе-корректирующий двигатель (СКД), еще раз изменил орбиту. Приращение скорости составило 4.84 м/с, длительность импульса – 10 сек и расход топлива – 16 кг.

После ухода корабля МКС ненадолго лишилась штатного средства для выполнения маневров уклонения от космического мусора. С 28 марта корректирующие двигатели агрегатного отсека Служебного модуля «Звезда» заблокированы находящимся там «Союзом ТМА-14», поэтому в случае необходимости уклонения в период с 6 по 12 мая пришлось бы применять его двигатели.

К 7 мая «Прогресс М-66» сформировал орбиту высотой 352.7×386.2 км, в то время как станция оставалась на высоте 346.5×367.2 км.

14–17 мая в рамках эксперимента КПТ-13 «Плазма-Прогресс» 366-я машина провела четыре эксперимента включения СКД. Целью этого геофизического исследования является определение пространственно-временных зависимостей плотности плазменного окружения космического аппарата, возникающего при работе на его борту жидкостных ракетных двигателей. В качестве наземного средства радионаблюдения использовался радар некогерентного рассеяния, принадлежащий Институту солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН и расположенный вблизи поселка Мишелевка в Иркутской области. Ранее такой эксперимент выполнялся перед завершением полета кораблей «Прогресс М-60», «Прогресс М-62», «Прогресс М-64» и «Прогресс М-01М».

18 мая в 17:28:30 ДМВ на 1533-м витке полета «Прогресс М-66» в последний раз запустил двигатель СКД и выдал тормозной импульс продолжительностью 162 сек и величиной 89.68 м/с. Грузовик сошел с орбиты и, войдя в плотные слои земной атмосферы, прекратил свое существование. Несгоревшие элементы его конструкции упали в южной части Тихого океана приблизительно в 3750 км восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с координатами 42° 34' ю. ш., 139° 24' з. д.

Роскосмос заранее уведомил заинтересованные государства об объявлении этой части Мирового океана временно опасной для полетов воздушных судов на всех высотах в период с 17:00 до 19:00 ДМВ 18 мая.

По данным баллистика ЦУПа А. Киреева и материалам ЦУПа и Роскосмоса

Маневры «Прогресса М-66» для эксперимента «Плазма-Прогресс»								
№	Дата	Время включения СКД, ДМВ	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы СКД, сек	Параметры орбиты после маневра			
					i	h, км	H, км	P, мин
1	14.05.2009	18:57:05	2.4	6.3	51.66°	352.99	386.27	91.68
2	15.05.2009	17:50:23	6.0	12.6	51.66°	352.45	383.67	91.65
3	16.05.2009	18:18:38	3.0	7.0	51.66°	347.37	375.62	91.56
4	17.05.2009	17:10:12	3.0	7.0	51.66°	342.54	368.60	91.47

«Прогресс М-02М»: аппаратура для обеспечения стыковки МИМ-2

А. Красильников

7 мая в 21:37:09.104 ДМВ (18:37:09 UTC) с пусковой установки №5 площадки №1 космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У №Ш15000-080) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-02М» (11Ф615А60 №402).

Выведение прошло успешно, аппарат был отделен от третьей ступени ракеты в 21:45:58.600. Начальные параметры его орбиты составили (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.64° (51.66 ± 0.06);
- минимальная высота – 193.50 км (193.7 ± 0.5);
- максимальная высота – 252.52 км (245 ± 42);
- период обращения – 88.66 мин (88.59 ± 0.37).

В каталоге Стратегического командования США грузовой корабль получил номер **34905** и международное обозначение **2009-024A**.

Это был 83-й запуск по программе МКС и 123-й для кораблей семейства «Прогресс», причем к МКС грузовик отправился в 34-й раз. В графике сборки и эксплуатации станции данный полет имеет индекс 33Р.

Стартовая масса 402-й машины составляла 7119 ± 5 кг. Баки ее комбинированной двигательной установки были заправлены 880 кг топлива (из них 571 кг окислителя и 309 кг горючего).

Основными задачами полета корабля являлись доставка на станцию различных грузов, необходимых для ее функционирования в пилотируемом режиме и обеспечения условий жизни и работы экипажей МКС-19/20 и МКС-20/21, а также продолжение начатых в ноябре 2008 г. (НК №1, 2009, с.20-23) летних испытаний модернизированных систем управления движением и навигации (СУДН) и системы бортовых измерений (СБИ).

«Прогресс М-02М» привезли на космодром 3 февраля, а «Союз-У» – 16 марта. Запуск первоначально намечался на 22 апреля,



Фото С. Сергеева

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ «Прогресс М-02М» на испытаниях в термобарокамере космодрома

но в конце января был перенесен на 7 мая. По свидетельству очевидцев, в день старта на Байконуре дул сильнейший ветер.

В отличие от февральского запуска «Прогресса М-66» (НК №4, 2009, с.6-8), майский вновь выполнялся с Гагаринского старта. Что касается 31-й площадки, то 13 мая руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов сообщил, что она уже в полном объеме готова для проведения пилотируемых стартов: «Работы технологического характера закончились, осталось провести линии связи, что не требует значительных финансовых ресурсов». По неофициальной информации до конца года с 6-й пусковой установки к МКС полетят «Прогресс М-67» (24 июля) и «Союз ТМА-17» (7 декабря). Кроме того, в 2009 г. не планируется «пересадка» грузовиков с «Союза-У» на «Союз-2-1А».

О модернизированных системах СУДН и СБИ

«Прогресс М-02М» стал вторым аппаратом в новой 400-й серии кораблей типа «Прогресс», отличающейся от предыдущих грузовиков доработанными системами СУДН и СБИ.

Результатом модернизации стало уменьшение массы служебных систем и оборудования на 75 кг, а количества блоков бортовой аппаратуры – на 15 единиц. Существенно выросли быстрдействие и производительность вычислительных средств. Обеспечена автоматическая диагностика систем корабля при помощи непосредственной связи телеметрической системы с элементами вычислительной системы. Организовано взаимодействие грузовика с МКС по стандартным цифровым интерфейсам, позволившим интегрировать все системы корабля в инфраструктуру станции.

В системе бортовых измерений аналоговую телеметрическую систему поменяли на цифровую малогабаритную бортовую информационно-телеметрическую систему МБИТС.

В системе управления движением и навигации вместо бортового цифрового вычислительного комплекса «Аргон-16» установлена центральная вычислительная машина ЦВМ-101 с двумя блоками устройств сопряжения БУС-101. Одноосный троированный акселерометр заменен на пятиосный бортовой измеритель приращения кажущейся скорости БИПС-М, в котором оси расположены по конусу. Это гарантирует прибору

сохранение работоспособности при одном или двух отказах и позволяет применять измерительную информацию акселерометра по трем связанным осям грузовика.

Кроме того, модифицированы коммутационно-преобразующий блок согласующих устройств БСУ-7М и блок формирования изображений БФИ-М, который производит передаваемую в ЦУП и на МКС телевизионную «картинку» с камеры корабля и накладывает на нее параметры по исходящим из ЦВМ-101 данным. Изменились выводимые на дисплей форматы, они стали более информативными (с различными инструкциями), но вместо шести их осталось всего два.

Для ЦВМ-101 создано новое программное обеспечение, прошедшее полный цикл моделирования режимов управления и отработки на стендах. После закладки программы ресурсы новой машины составляют около 60% по каждой позиции (например, по оставшейся емкости оперативного и постоянного запоминающих устройств) – есть резерв для дальнейшей модернизации СУДН.

Антенны, скафандр и пенточки

«Прогресс М-02М» везет на станцию 2509 кг грузов, в том числе 1338 кг аппаратуры и оборудования в грузовом отсеке, 921 кг топлива и кислорода в отсеке компонентов дозаправки и 250 кг топлива в баках комбинированной двигательной установки. Заправка баков системы «Родник» питьевой водой не производилась.

Интересно отметить, что начиная с этого корабля РКК «Энергия» показывает отдельно российские грузы для американского сегмента (11.94 кг) и американские грузы для российского сегмента (53.89 кг). Раньше такового не наблюдалось...

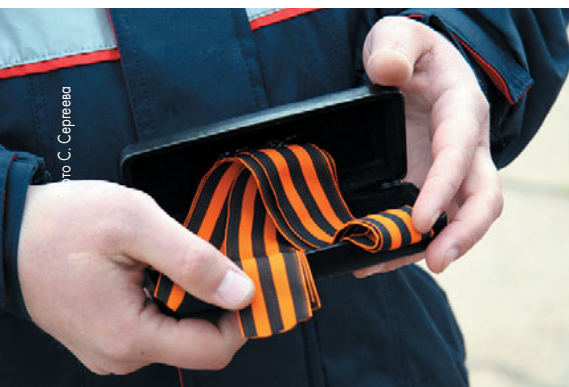
«Прогресс М-02М» доставляет на МКС аппаратуру для обеспечения 12 ноября автоматической стыковки к зенитному (верхнему, по оси +Y) узлу переходного отсека (Пх0) Служебного модуля (СМ) «Звезда» российского Малего исследовательского модуля МИМ-2 (240ГК №2Л), который прибывает в составе грузового корабля-модуля (ГКМ) «Прогресс М-МИМ2» (11Ф615А55 №302). Часть этого оборудования (три блока антенн 4А0-ВКА, АР-ВКА и 2АР-ВКА пассивной системы сближения и стыковки «Курс-П») установят на Пх0 и подключат Геннадий Падалка и



Фото С. Сергеева



▲ Процесс укладки грузов в «Прогресс» — это целая наука



▲ Георгиевские ленточки для МКС

Майкл Барратт во время выхода в открытый космос (ВКД № 22) 5 июня из стыковочного отсека (СО) «Пирс».

Остальная часть будет смонтирована внутри СМ «Звезда». Это в частности: усилитель 2Ф4-ВКА-01 и регулятор температуры антенны РТ-ВКА; кабели для организации подзарядки аккумуляторных батарей ГКМ «Прогресс М-МИМ2», а в дальнейшем – пристыкованных к МИМ-2 кораблей; блок обработки команд системы стыковки и два унифицированных блока реле для обеспечения командно-сигнального обмена между СМ и МИМ-2.

Кроме того, для интеграции модуля в состав станции космонавты загрузят в бортовую вычислительную систему СМ «Звезда» новую версию 08.03 программно-математического обеспечения (доставляется на «Союзе ТМА-15»), а для подготовки пассивного гибридного стыковочного агрегата ССВП-М Г8000 к стыковке с МИМ-2 переставят в переходном отсеке СМ блок управления приводами. А перед этим Г. Падалке и М. Барратту предстоит 10 июня снова надеть скафандры и, разгерметизировав ПХО, поменять в ходе ВКД № 23 плоскую крышку на зенитном узле на приемный конус, как неоднократно делалось на станции «Мир».

На грузовике летит очередной российский компьютеризированный скафандр «Орлан-МК» № 6 (изделие № 1080006) массой 83 кг. Теперь на МКС будет полный комплект из трех «Орланов-МК» – скафандров нового поколения разработки подмосковного НПП «Звезда». Экипаж впервые опробует их за бортом станции в июньских выходах. Предполагается, что это будут скафандры № 5 и

№ 6. Учитывая гарантийный срок хранения 4–5 лет, «Орланы-МК» должны прослужить до 2013–2014 гг., когда им на смену, возможно, отправят «Орланы-МКС».

Буква «С» в названии «Орлан-МКС» (а это уже шестая модификация «Орлана») обозначает синтетическую оболочку скафандра, которая будет производиться из полиуретана – надежного и долговечного материала, чья структура, к примеру, не даст расползтись отверстию при повреждении острым предметом. Это позволит отказаться от используемой сейчас двойной резиновой оболочки из природного каучука, сделать скафандр подвижнее и комфортнее, эксплуатировать его 6–7 лет и использовать в 20 выходах (вместо 15 у «Орлана-МК»). К тому же в «Орлане-МКС» на стекле шлема будет отображаться информация, а встроенный в скафандр микрокомпьютер сможет выполнять за космонавта часть задач: например, менять при шлюзовании газовый состав смеси для дыхания, поддерживать необходимый уровень давления и комфортное тепловое состояние и следить за штатной работой всех систем. Первые модели «Орлана-МКС» появятся в 2012 г., окончательный же вариант должен быть готов к 2015 г.

Что касается двух старых «Орланов-М» № 26 и № 27, то первый из них, вероятно, придется выполнить со станции на 402-й машине. Дело в том, что, во-первых, на российском сегменте для хранения таких крупногабаритных грузов, а во-вторых, срок эксплуатации скафандра истекает 30 июня. Но до решения вопроса об утилизации на грузовике 26-й временно разместят в... бытовом отсеке корабля «Союз ТМА-14»! А вот 27-й будет дожидаться «превращения» (путем его оснащения научной аппаратурой) в миниспутник «РадиоСкаф-2» и отправки в полет в ходе ВКД № 24 в ноябре-декабре.

Для командира МКС на «Прогрессе М-02М» отправляется костюм электростимуляции «Стимул», который поможет тоническим мышечным волокнам ног и спины не утратить ак-

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-66»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1338.02
◆ Средства обеспечения газового состава (блок наддува переносной, укладка с принадлежностями к анализатору оперативного контроля ГАНК-4М)	44.64
◆ Средства водообеспечения (блок перекачки с кабелем, блок колонок для блока кондиционирования воды, фильтр газожидкостной смеси, блок колонок очистки, разделитель для БРПК – 2 шт., мембранный фильтр-разделитель со шлангами – 2 шт., емкость для воды ЕДВ-М – 2 шт.)	53.32
◆ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (фильтр воздушный, упаковка с вкладышами для ассенизационно-санитарного устройства АСУ – 5 шт., контейнер твердых отходов – 3 шт., переходник и указатель заполнения для ЕДВ-М, кабель – 3 шт., сборник с отжимом, М-приемник со шлангом – 4 шт., укладка с салфетками для АСУ – 3 шт., шланг – 2 шт., пульс, емкость с консервантом – 2 шт., дозатор консерванта и воды, трубопровод, блок датчиков урины – 2 шт., фильтр-вставка – 3 шт., пульс АСУ-СПК-У, кабель – 11 шт., контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт., насос-сепаратор МНР-НС и блокиратор МНР-БК для малогабаритного насоса-разделителя МНР-9, укладка с пылесборниками – 2 шт.)	104.32
◆ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 23 шт., средства приема пищи СПП – 6 шт., упаковка с салфетками для СПП – 5 шт., пакет для отходов с резиновым жгутом – 100 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 4 шт.)	168.85
◆ Одежда и средства личной гигиены (упаковка с влажными салфетками – 13 шт., упаковка с влажными полотенцами – 20 шт., упаковка с сухими салфетками – 2 шт., упаковка с сухими полотенцами – 12 шт., упаковка с салфетками для полости рта, набор для личной гигиены «Комфорт» – 2 шт., комплект «Аэлита» – 2 шт., вкладыш к спальному мешку – 8 шт., белье «Камелия» – 32 шт., комбинезон сменный – 2 шт., комбинезон оператора, гарнитур облепеченный – 8 шт., брюки – 2 шт., носки тонкие – 10 шт., повязка на глаза – 9 шт.)	60.62
◆ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (компенсационный костюм «Лингвин» – 7 шт., ботинки полетные – 5 шт., костюм электростимуляции)	25.30
◆ Средства оказания медицинской помощи (укладка П-1)	0.23
◆ Оборудование медицинского контроля и обследования (устройство съема информации «Бета-08» – 3 шт., измеритель объема голени, пояс с кабелем отведения ПКЭ ЭКГ-ПГ для аппаратуры «Альфа-12» – 2 шт., комплект расходных материалов для «Кадьюкассеты-2000» – 2 шт.)	2.08
◆ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (укладка для микробного пробоотборника «Экосфера»)	0.70
◆ Средства индивидуальной защиты (скафандр «Орлан-МК», баллон кислородный БК-3М – 10 шт., патрон поглощающий литиевый ЛП-9 – 4 шт., емкость СПП с водой – 4 шт., комплект запасных инструментов и принадлежностей ЗИП-2М – 2 шт., укладка сменных элементов – 2 шт., комплект белья – 4 шт.)	194.79
◆ Система обеспечения теплового режима (сменная кассета пылефильтра – 20 шт.)	6.00
◆ Система управления бортовой аппаратурой (блок обработки команд системы стыковки, блок реле унифицированный – 2 шт., кабель – 14 шт.)	30.41
◆ Система управления движением и навигацией (блоки антенн 4А0-ВКА, АР-ВКА и 2АР-ВКА, укладка высоко- и низкочастотных кабелей антенны – 3 шт., регулятор температуры РТ-ВКА, усилитель 2Ф4-ВКА-01, кабель – 20 шт., переход СССР-50-160 ФВ – 4 шт., высокочастотный кабель-переходник)	47.67
◆ Бортовая информационно-телеметрическая система (кабель – 2 шт.)	0.28
◆ Средства технического обслуживания и ремонта (укладка с тюбиками со смазкой ЦИАТИМ – 2 шт., патрончики с инструментом и удлинителями, пояс инструментальный – 4 шт., мешок для контейнера – 24 шт.)	6.68
◆ Комплект средств поддержки экипажа (комплект бортовой документации – 2 шт., бортиструкция РПР, посылка для экипажа, укладка с георгиевскими ленточками)	14.13
◆ Видео- и фотоаппаратура (видеокассета DVСAM – 10 шт., жесткий диск с футляром для фотокамеры Nikon D1X)	0.54
◆ Комплект целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для российских экспериментов «Матрешка-К», «Пило» и «Типология»)	3.71
◆ Оборудование для ФГБ «Заря» (огнетушитель струйно-пенный ОСП-4 – 3 шт., извещатель дыма электроиндукционный ИДЭ-2 – 10 шт., комплект приспособлений для чистки иглы ИДЭ-2, светильник СД1-7 – 6 шт.)	64.67
◆ Оборудование для СО «Пирс» (блок обработки информации системы пожаробнаружения, кабель)	0.94
◆ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 43 шт., укладка с пищей – 10 шт., средства обеспечения экипажа, профилактики воздействия невесомости, контроля среды обитания, оказания медицинской помощи и санитарно-гигиенического обеспечения, посылка для экипажа)	508.14
В отсеке компонентов дозаправки:	921
◆ Топливо в баках системы дозаправки	870
◆ Кислород в баллонах средств подачи кислорода	51
В баках комбинированной двигательной установки:	
◆ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250.00
Всего:	2509

«РадиоСкаф-2» и отправки в полет в ходе ВКД № 24 в ноябре-декабре. Для командира МКС на «Прогрессе М-02М» отправляется костюм электростимуляции «Стимул», который поможет тоническим мышечным волокнам ног и спины не утратить ак-

тивность за время пребывания в невесомости и быстрее адаптироваться к земному притяжению после посадки. На станции его впервые надевал Павел Виноградов в июне 2006 г. Костюм изготавливается индивидуально для каждого российского члена экипажа и представляет собой жилетку и брюки из мягкой не

впитывающей влагу ткани с прорезями. Через них на скелетные мышцы человека устанавливаются электроды, провода от которых подводятся к закрепленному на поясе электромиостимулятору «Стимул-01 НЧ». Он работает на аккумуляторе и генерирует воздействующие на мышечные волокна низкочастотные импульсы. По подсчетам специалистов, максимальный эффект достигается при ношении костюма по шесть часов ежедневно.

В двух укладках на грузовике находятся принадлежности для медико-биологического эксперимента МБИ-20 «Типология». Его цель – установление объективных признаков типологических проявлений операторской деятельности, которые могут быть использованы для оценки актуального психического состояния, прогноза и коррекции качества выполнения профессиональных задач в условиях космического полета.

В ходе эксперимента стационарный комплекс «Нейролаб-2000М» будет снимать, усиливать и обрабатывать следующие физиологические функции и показатели космонавтов: электроэнцефалограмма; порядок выбора цветов и вербальные характеристики при проведении психологического теста Люшера; количество правильных и неправильных ответов и затрачиваемое на задачу время в компьютерных играх. Полученные данные позволяют оценить сохранность навыка адаптивного управления в условиях полета на фоне собственного невесомости прилива крови к голове и разработать методы повышения готовности членов экипажа к различным типам операторской деятельности при стохастических и детерминированных раздражителях.

По просьбе Геннадия Падалки Земля заложила в корабль 1 кг лука, 8 кг яблок, 1 кг чеснока и 5 кг помидоров. Ко дню рождения психологи посылают ему 10 плиток шоколада трех видов и коробку шоколадных кон-

▼ Скафандр «Орлан-МК» №6 в полный рост перед укладкой в грузовой корабль «Прогресс М-02М»



▲ Загадочное кольцевое образование диаметром 4,4 км на льду в южной части озера Байкал было сфотографировано 23 апреля 2009 г. и наделало много шума в научных и околонаучных кругах. Специалисты объясняют его появление подъемом «столба» теплой воды в преддверии таяния льда на озере

фет. В двух пакетах, на которых написано «Не вскрывать до 21 июня», именинник найдет подарки: футболка от фирмы «Кентавр-Наука» и личный календарь с фотографиями родных и выделенными красным датами, памятными для его семьи.

В часы досуга экипаж сможет посмотреть доставляемые на «Прогрессе М-02М» музыкальную трагикомедию «Стиляги» Валерия Тодоровского, многосерийную драму «Ликвидация» Сергея Урсуляка, комедию «Анализируй то!» и сказочную мелодраму «Медвежий поцелуй» Сергея Бодрова-старшего, а также почитать журналы «Новости космонавтики», «Российский космос» и GEO.

На грузовике также находятся три георгиевские ленточки, которые космонавты закрепят на панелях интерьера станции в районе проведения телевизионных сеансов связи. Таким образом, экипаж поучаствует в акции «Георгиевская ленточка-2009», приуроченной к 64-й годовщине победы в Великой Отечественной войне. Черно-оранжевые полосатые ленточки стали символом памяти о героях, погибших в борьбе с фашизмом.

Пять дней до сближения

Пятисуточный автономный полет корабля был продиктован необходимостью всестороннего тестирования новых блоков систем СУДН и СБИ. «Старые» «Прогрессы» сближались со станцией по двух- или трехсуточной схеме, выбор которой зависел от величины фазового угла между МКС и грузовиком в момент выведения последнего на орбиту. Не последнюю роль играла и задача экономии топлива. Со временем, после успешного окончания летных испытаний, аппараты 400-й серии также перейдут на двух- или трехдневные «путешествия» к станции.

Напомним, что при полете «Прогресса М-01М» к МКС в ноябре 2008 г. к системе СУДН возникло несколько замечаний. Одно из них стало следствием несогласованной работы наземной части аппаратуры командной радиосистемы «Квант-В», обеспечивающей передачу управляемой цифровой информации для ЦВМ-101. Другое появилось на этапе причаливания грузовика к МКС, когда из-за кратковременной потери связи между системами «Курс» корабля и станции стыковку пришлось выполнить Юрию Лончакову в телеоператорном режиме. Данные замечания

полностью разобраны специалистами, а программное обеспечение подправлено.

Итак, **8 мая** в 02:15:00 ДМВ на 4-м витке полета «Прогресс М-02М» осуществил тестовый маневр, используя сближающе-корректирующий двигатель (СКД). Кстати, выполнял его и «Прогресс М-01М». Продолжительность коррекции составила 13,4 сек, величина импульса – 5 м/с, затраты топлива – 21,37 кг. Корабль оказался на орбите с параметрами:

- наклонение – 51,64°;
- минимальная высота – 193,72 км;
- максимальная высота – 269,43 км;
- период обращения – 88,83 мин.

В тот же день на 16-м и 17-м витках в 20:39:55 и 21:23:03 был проведен двухимпульсный маневр с расходом 141,79 кг топлива. И если первое включение (78,9 сек, 32,31 м/с) исполнялось при помощи СКД, то во втором (180,13 сек, 25,27 м/с) задействовались восемь двигателей причаливания и ориентации (ДПО). После коррекции параметры орбиты грузовика составили:

- наклонение – 51,66°;
- минимальная высота – 297,70 км;
- максимальная высота – 354,08 км;
- период обращения – 90,75 мин.

11 мая в 19:46:27 на 63-м витке при помощи четырех ДПО была осуществлена еще одна коррекция (30,1 сек, 2,11 м/с, 10,33 кг), после которой аппарат перешел на орбиту с параметрами:

- наклонение – 51,66°;
- минимальная высота – 302,45 км;
- максимальная высота – 353,36 км;
- период обращения – 90,81 мин.

Автоматическая стыковка, или «Мы были в роли статистов»

«Прогресс М-02М» начал автономное сближение со станцией **12 мая** на 79-м витке полета. В 20:41 ДМВ на грузовике включилась система «Курс». Были успешно оттестированы оба комплекта ее аппаратуры. Затем корабль «увидел» МКС, передав на Землю «сигнал наличия цели», и приступил к ее «автосопровождению» и «захвату». В 21:08 он исполнил маневр двигателем СКД.

– Ген, я так понимаю, что вы не планируете пользоваться девятым иллюминатором [СМ «Звезда»], правильно? – спрашивает



Фото С. Сергеева



▲ Вот они – помидоры (кстати, не все зрелые) и яблоки, доставленные на МКС по просьбе Геннадия Падалки

специалист ЦУП-М командира станции Геннадия Падалку. На часах 21:16.

– Девятым? Нет. А можно?

– Нет, Ген! Я как раз хотел сказать, что он у вас сейчас закрыт и лучше его не открывайте. Чтобы не обрызгать иллюминатор. У нас там есть на ближнем участке [сближения грузовика со станцией] включения двигателей «Прогресса».

– Вот-вот! Поэтому мы его и не трогаем.

В 21:26 на расстоянии 15 км была выполнена очередная проверка корабельной и станционной систем «Курс». В 21:32 командир МКС включил пульт ТОРУ и поотклонял в разные стороны ручки управления ориентацией и движением.

– Тест закончен, замечаний нет, – доложил он по завершении.

В 21:42 «Прогресс М-02М» осуществил импульс (5.9 м/с) с помощью СКД. А в 21:47 и 21:49 последовали еще два, но уже на двигателях ДПО.

В 21:51 с дальности 400 м грузовик начал облет станции. Затем корабль развернулся по крену (вокруг своей продольной оси) и в 21:57 на расстоянии 200 м выполнил «зависание в конусе» напротив узла С0 «Пирс».

Причаливание 402-й машины к станции намечалось на 81-м витке в зоне связи (22:10–22:31) через российские отдельные командно-измерительные комплексы. Дождаясь ее начала, «Прогресс М-02М» был вынужден «висеть» 16 минут, за которые он «подкрался» к МКС еще на 18 метров. Кроме того, заключительный пятиминутный этап перед касанием планировался в «тени», так как она в данном случае улучшала условия для контроля космонавтами отображаемого на дисплее процесса стыковки. Солнечный свет, мешая экипажу, бликовал бы на элементах конструкции станции, а в «тени» для освещения узла можно применить менее бликующую корабельную фару.

В 22:13 по команде с Земли грузовик приступил к автоматическому причаливанию.

– 140 м прошли, скорость 0.8 м/с, – сообщил Геннадий Падалка.

В 22:18 штатно отвелась в закрытое положение антенна ориентации 2А0-ВКА активной системы «Курс-А».

– Дальность по клеточкам какая сейчас? – поинтересовался ЦУП-М у Геннадия.

– Порядка 20 м. Нет, не 20 м, сейчас скажу. Чуть больше. 25 м, где-то так, хотя [на дисплее] 43 м почему-то показывает.

В 22:20 Падалка немного «поигрался» с фарой корабля, выбрав наиболее оптимальный режим освещения узла.

– К 20 м подходим, скорость 0.13 м/с.

– Гена, с этой машины она меньше, – проинформировал руководитель полета РС МКС Владимир Соловьёв, подразумевая, что начиная с «Прогресса М-02М» стыковочная скорость программно уменьшена до 10 см/с вместо привычных 15–20 см/с.

– Мишень в центре и хорошо видна. 0.12 м/с. Сближение устойчивое. [Корабль] спокойно и важно идет, не торопясь. Подходим к касанию. Есть касание!

– Поздравляем вас! – донеслось из ЦУП-М сквозь шквал аплодисментов.

– Спасибо! Мы были в роли статистов, наблюдателей, – поскромничал командир.

«Прогресс М-02М» коснулся узла на С0 «Пирс» в 22:24:23 ДМВ, на 1.5 мин позже графика. Это была 130-я стыковка (35-я к МКС), выполненная кораблями типа «Прогресс». От старта до стыковки грузовик потратил 286 кг топлива. «Пополневшая» на 6833 кг станция осуществляла 60038-й виток вокруг Земли и летела по орбите с наклоном 51.66°, перигеем 345.05 км, апогеем 368.84 км и периодом обращения 91.49 мин.

О будущем грузового корабля

Во время пребывания на станции «Прогресс М-02М», используя свои двигатели ДПО, будет управлять ее ориентацией по крену, а также при необходимости проведет коррекцию орбиты МКС. Расстыковка 402-й машины планируется на 17 июля. На ее место 20 июля перестыкуется с агрегатного отсека СМ «Звезда» «Союз ТМА-14» с экипажем МКС-19/20, который, в свою очередь, освободит узел для приема «Прогресса М-67» 26 июля.

После отстыковки «Прогресс М-02М» удалится от МКС и на следующий день снова подойдет к ней. При этом автономное сближение будет выполняться только на двигателях ДПО. Данное испытание осуществляется на случай отказа двигателя СКД и впервые проводится для кораблей 400-й серии. При полете к станции до 10 м грузовик будет проверять функционирование монтируемых на переходном отсеке СМ «Звезда» в ходе ВКД №22 пассивных антенн системы «Курс».

По баллистическим данным сотрудника ЦУП А. Киреева и материалам ЦУП, РКК «Энергия», Роскосмоса, ИТАР-ТАСС и Интерфакс

Космические агрономы, новый грузовик, ковер-самолет и прибытие 20-й экспедиции

А. Ильин

7 мая начался важный этап эксперимента «Растения-2». Космонавты посадили семена редиса в бортовой оранжерее «Лада». После посадки были проведены необходимые настройки и установки режимов. Теперь экипаж каждый день будет контролировать обороты оранжереи, а также следить за ростом растений и фиксировать процесс на видеокамеру. Планируется делать по три-четыре кадра каждые 4 часа на протяжении процесса роста. К сожалению, «космический» сорт редиса не цветет и сделать красивые снимки цветов не удастся. Конечно же, космонавты надеются, что со временем у них появится возможность полакомиться «собственноручно» выращенным овощем.

8 мая была проведена подготовка сменных элементов скафандров «Орлан-МК» №5 и №6, а также вспомогательного оборудования и индивидуального снаряжения к тренировке и ВКД-22 по программе РС.

В День победы, 9 мая, поздно вечером состоялся очень интересный сеанс радиолобительской связи с членами военно-патриотического клуба, которые находились в местах сражений на Курской дуге. Ребята под гитару спели космонавтам песни Юрия Визбора и известную песню Олега Митяева «Как здорово, что все мы здесь сегодня собрались». Им подпевал не только Геннадий Падалка, но и Майкл Барратт – он тоже знает слова. Качество связи было отличным, и разговор продолжался целый час – в Курске уже наступила полночь.

11 мая работа продолжилась. Была проведена очередная сессия эксперимента «Пилот-М» (отработка методов и средств поддержания космонавтами навыков выполнения сложных режимов управления кораблем с использованием комплекса «Нейролаб»).

12 мая, перед прибытием «Прогресса М-02М», космонавты успели измерить концентрации вредных примесей в атмосфере МКС с помощью газоанализатора СМ5 в СМ. А в 22:24:23 ДМВ (19:24:23) «цифровой» грузовик коснулся узла на С0 «Пирс».

13 мая после контроля герметичности стыка состоялось открытие переходных люков и расконсервация «Прогресса». Был демонтирован стыковочный механизм. Продолжилась работа по экспериментам «Матрешка-Р» и «Сонокард» (комплексное исследование физиологических функций организма во время сна в ходе длительного полета).

15 мая космонавты выполняли монтаж и подключение приборов и кабелей «Курс-П» для приема в конце года модуля МИМ-2 на узел +У Служебного модуля.

Тем временем Коити Ваката тоже не терял времени – он испытал на орбите «ковер-самолет». Этот эксперимент стал одним из 16 опытов по изучению свойств невесомости, которые предложили космическому агентству страны простые японцы.

В рамках опыта астронавт пролетел по модулю Кібо на куске белого материала; чтобы удержаться на нем, он прилепил подошвы



▲ Командир Геннадий Падалка с интересом наблюдает за поведением российской «летающей тарелки» при помощи липкой ленты. Астронавт попробовал в невесомости аккуратно сложить одежду, воспользоваться глазными каплями, а также испытал водяной пистолет.

Ваката начал подобные опыты в апреле: он попробовал отжиматься, подтягиваться, крутиться на месте. Кроме этого, японский астронавт попробовал... плыть по воздуху, двигая руками, как в воде. Как и ожидалось, данный метод передвижения в условиях невесомости не работает (НК №6, 2009).

Дата последней серии испытаний пока не назначена. Для некоторых из них японцу потребуются партнеры. Так, ему предстоит побороться с кем-то из экипажа на руках, а также сразиться в перетягивании каната.

16 мая Геннадий Падалка и Коити Ваката поздравили участников конкурса «Евровидение» в Москве, причем японец дал команду для начала голосования гагаринским «Поехали!» Майкл Барратт от участия в церемонии воздержался.

Продолжая разгрузку грузовика, 17 мая космонавты разместили на панели интерьера доставленные им георгиевские ленточки.

19 и 20 мая экипаж выполнял монтаж и подключение приборов и кабелей для организации управления бортовыми системами МИМ-2. Тест радиотехнической аппаратуры сближения «Курс-П» со стороны стыковочного отсека и со стороны узла -Y модуля ФГБ прошел без замечаний.

При замене сменной панели насосов контура обогрева системы терморегулирования СМ были обнаружены подтеки теплоносителя на входе и выходе резьбовой части сменной полумуфты по обоим торцам гидроблока 4ГБ4. По совету Земли космонавты удалили теплоноситель и произвели подтягивание обоймы сменной полумуфты гидроблока.

20 мая по станции снова летала школьная «летающая тарелка» (НК №3, 2009). Проводилась видеосъемка ее перемещений в различных режимах для последующего сброса информации авторам устройства – школьникам Московского лицея информационных технологий №1537.

Удалось выкроить время и для беседы с «братьями (и сестрами) по космосу» – состо-

ялся 15-минутный разговор с экипажем «Атлантиса» (STS-127).

А самым главным событием этого дня стала первая дегустация воды, полученной при помощи новой системы очистки урины и конденсата на американском сегменте. Презентация системы прошла в торжественной обстановке. Геннадий Падалка, Майкл Барратт и Коити Ваката подняли тост за новую систему, «которая откроет человечеству путь к Луне и другим планетам».

Данному событию предшествовали чрезвычайные усилия американских специалистов по ремонту и наладке системы, доставленной на «Индеворе» в ноябре 2008 г. (НК №1 и №5, 2009). В последний раз ремонтом пришлось заняться 19 мая Коити Ваката. Кроме того, двумя шаттлами на Землю для изучения было доставлено около 20 литров жидкости. Ее тщательный анализ позволил установить, что уровень примесей гораздо меньше допустимой нормы. Планируется, что во время работы системы экипаж будет следить за качеством воды при помощи бортовых анализаторов, а также регулярно отсылать образцы на Землю.

Аппаратура регенерации стоимостью 250 млн \$ обеспечит частичное замыкание водного цикла на станции и тем самым позволит жить и работать на ней шести космонавтам, снабжение которых иначе стало бы серьезной проблемой. Это первая подобная американская система, но отнюдь не первая в мире: регенерация воды из конденсата была освоена еще на советской станции «Салют-4» (январь 1975 г., экипаж Губарева и Гречко) и осуществляется в настоящее время на российском сегменте МКС, а система регенерации воды из урины появилась на орбитальном комплексе «Мир».

21 мая началась подготовка к ВКД, назначенной на 5 июня. Космонавты изучили предварительную программу выхода, просмотрели специальный видеофильм и провели переговоры со специалистами. Был выполнен демонтаж и перенос мешающего выходу оборудования.

22 мая работы по подготовке к выходу продолжались: космонавты провели сборку укладок с выносимым оборудованием и инструментами для ВКД. Не забыли и про науку: продолжились эксперимент «Ураган» и ежедневные наблюдения за работой космической оранжеереи («Растения-2»).

23 мая состоялся сеанс радиолобительской связи с участниками Российского инно-

вационного форума. Проводились эксперименты «Ураган» и «Экон» (наблюдение и фотосъемка Земли для оценки экологической обстановки). При выполнении упражнений на беговой дорожке TVIS был зафиксирован повышенный шум. Использование TVIS временно запрещено до выяснения причин.

24 мая на МКС стало днем телевидения – экипаж записал сразу несколько телеобращений. Космонавты поздравили Алексея Архиповича Леонова с 75-летием, обратились с приветственным словом к участникам XXV Универсиады в Белграде и ответили на вопросы телеканала «Звезда».

День 26 мая снова был посвящен подготовке к ВКД. Космонавты подгоняли «Орланы» по росту, проверяли их герметичность, работу различных клапанов, системы связи, а также устанавливали наשלменные светильники и видеокамеры с американского скафандра EMU.

После завершения работ, связанных с предстоящим выходом, состоялся интересный эксперимент «МАИ-75». Его цель – организация в будущем персональных коммуникаций между пользователями на Земле и информационными ресурсами внутри МКС, например с использованием стандартных протоколов сети Интернет. Для начала отработаются методы передачи малокадрового телевидения SSTV с борта РС МКС по радиолобительскому каналу связи напрямую в центр приема и обработки информации в вузе.

27 мая в 13:34:53 ДМВ (10:34:53 UTC) с космодрома Байконур был успешно осуществлен пуск РН «Союз-ФГ» с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-15» (см. «Союз ТМА-15»: 20-я экспедиция – шестеро на МКС!» на стр. 8). На станции продолжали готовиться к ВКД и заниматься наукой. В ходе сеанса эксперимента «Контур» (разработка методов управления роботом-манипулятором) космонавты выполнили тестовое включение антенны CUP и блока робототехнического устройства REU.

29 мая в 15:34:26 ДМВ (12:34:26 UTC) была осуществлена стыковка пилотируемого корабля «Союз ТМА-15» со станцией. После открытия люков состоялся телевизионный репортаж «Прибытие экспедиции МКС-20». Скафандры «Сокол» и перчатки после сушки уложили на хранение. Экипаж выполнил консервацию «Союза ТМА-15», а для вновь прибывших был проведен инструктаж по безопасности. С этого дня на станции впервые работает экипаж из шести человек!

▼ Дегустация воды, полученной из новой системы очистки



«Союз ТМА-15»:

20-я экспедиция – шестеро на МКС!



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

27 мая 2009 г. в 13:34:53.043 ДМВ (10:34:53 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса успешно осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ № Ю15000-030) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-15» (11Ф732А17 № 225).

В составе экипажа: командир корабля, бортинженер МКС-20/21 – космонавт-испытатель, подполковник ВВС России **Роман Романенко**; бортинженер корабля, бортинженер МКС-20 и командир МКС-21, астронавт ЕКА, бригадный генерал воздушного компонента Вооруженных сил Бельгии **Франк Де Винн** (Frank De Winne); бортинженер корабля, бортинженер МКС-20/21, астронавт Канадского космического агентства **Роберт Тирск** (Robert Thirsk).

Позывной экипажа – «Парус». Эмблема разработана на основе детского рисунка. Его автор – 15-летний Юра Менкевич из детского дома «Островок» (Кемеровская область). Талисманом экипажа стал «Смешарик» в скафандре – игрушка дочери Романа Романенко.

В 13:43:41 «Союз ТМА-15» отделился от 3-й ступени и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 51.65° (51.67±0.06);
- > минимальная высота – 198.195 км (200+7/-22);
- > максимальная высота – 240.67 км (242±42);
- > период обращения – 88.62 мин (88.64±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Союз ТМА-15» получил номер **35010** и международное обозначение **2009-030А**.

Масса корабля при старте составила 7194 кг (в том числе бытовой отсек – 1272.2 кг и спускаемый аппарат – 2886.4 кг). В баках его комбинированной двигательной установки находилось 880 кг топлива (569 кг окислителя и 311 кг горючего).

Этот пуск положил начало 264-му в мире и 107-му в СССР/России орбитальному пилотируемому космическому полету. Осуществленный запуск стал 84-м по программе МКС.

В графике сборки и эксплуатации станции полет «Союза ТМА-15» имеет обозначение 19S.

Это был 27-й старт ракеты «Союз-ФГ». Для поиска и спасения космонавтов на случай нештатной ситуации при запуске были привлечены 10 самолетов и 14 вертолетов, которые размещались на аэродромах по всей трассе выведения космического корабля на околоземную орбиту. В Японском море на «подстраховке» дежурило спасательное судно «Машук» ВМФ РФ.



Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-15»

**Командир ТК
и бортиженер МКС-20/21
Роман Юрьевич Романенко**
**Подполковник ВВС РФ
Космонавт РГНИИ ЦПК
495-й космонавт мира
103-й космонавт России**

Родился 9 августа 1971 г. в городе Щёлково Московской области. В 1986 г. окончил 8 классов в средней школе имени В.М. Комарова в Звёздном городке. В 1986–1988 гг. был воспитанником Ленинградского суворовского военного училища. После этого поступил в Черниговское ВВАУЛ имени Ленинского комсомола, которое окончил в 1992 г.

С ноября 1992 г. служил помощником командира корабля авиационного отряда авиационной эскадрильи 70-го отдельного испытательного тренировочного авиационного полка особого назначения (ОИТАПОН) имени В.С. Серёгина в составе ЦПК имени Ю.А. Гагарина.

28 июля 1997 г. решением ГМВК капитан Роман Романенко был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели и 26 декабря 1997 г. зачислен в отряд РГНИИ ЦПК. С января 1998 по ноябрь 1999 г. прошёл общекосмическую подготовку. 1 декабря 1999 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 2000–2002 гг. готовился в группе космонавтов по программе МКС. 20 марта 2002 г. Романенко был назначен дублирующий экипаж МКС-9 и в апреле 2002 г. приступил к подготовке. Старт основного экипажа МКС-9 тогда планировался на октябрь 2003 г. на шаттле (STS-118). Однако из-за катастрофы «Колумбии» экипажи МКС были переформированы, и в марте 2003 г. Романенко был выведен из экипажа. После этого он готовился в составе группы космонавтов по программе МКС.

С июня 2006 г. по апрель 2007 г. Роман проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-15 в качестве командира ТК и экспедиции. В июле 2008 г. его назначили в основной экипаж МКС-20/21.

В настоящее время Романенко выполняет свой первый космический полет.

Роман Романенко – военный летчик 3-го класса. Освоил самолеты L-39 и Ту-134. Имеет общий налет около 800 часов. Награжден медалями Вооруженных сил РФ.

Роман Юрьевич женат на Юлии Леонидовне, в их семье двое детей: Максим (1994 г.р.) и Анастасия (2003 г.р.). Отец Романа – Юрий Викторович Романенко, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, совершивший три космических полета. Таким образом, Р.Ю. Романенко стал третьим по счету потомственным космонавтом (после Сергея Волкова и Ричарда Гэрриотта).

**Командир МКС-21
и бортиженер ТК и МКС-20
Франк Де Винн
(Frank De Winne)**
**Бригадный генерал ВВС Бельгии
Астронавт ЕКА
424-й астронавт мира
2-й астронавт Бельгии**

Родился 25 апреля 1961 г. в городе Гент (Бельгия). В 1979 г. окончил Королевскую школу кадетов в г. Лир, а в 1984 г. – Королевскую военную академию в Брюсселе со степенью магистра в области телекоммуникаций и гражданского машиностроения.

После прохождения летной подготовки в ВВС Бельгии, в 1986 г. Де Винн стал пилотом самолета Mirage V. В 1989 г. он был прикомандирован к французской компании SAGEM, а затем участвовал в программе повышения безопасности самолетов Mirage, отвечая за подготовку оперативных и технических требований.

В 1991 г. Франк Де Винн прошел обучение на штабных курсах в колледже Министерства обороны в Брюсселе, а в 1992 г. с отличием окончил Имперскую школу летчиков-испытателей в Боском-Дауне (Англия). В декабре 1992 г., он был назначен на должность летчика-испытателя ВВС Бельгии. Принимал участие в программе разработки средств радиоэлектронного противодействия

для самолетов F-16 на авиабазе ВВС США Эглин и в программе обеспечения безопасности полетов на самолетах C-130.

С января 1994 г. по апрель 1995 г. Де Винн проходил службу в Первом истребительном крыле ВВС Бельгии в г. Бовшен, отвечая за безопасность полетов. С апреля 1995 г. по июль 1996 г., будучи старшим летчиком-испытателем ВВС Бельгии, он был откомандирован на авиабазу ВВС США Эдвардс, где участвовал в программе модернизации самолетов F-16. В 1996–1998 гг. Де Винн отвечал за все испытательные программы на всех типах самолетов ВВС Бельгии.

С августа 1998 г. по январь 2000 г. он являлся командиром 349-й истребительной эскадрильи ВВС Бельгии на авиабазе Кляйне-Брогелъ. Во время военной операции Allied Force сил НАТО против Югославии в 1999 г. Франк Де Винн был командиром объединенной специальной бельгийско-голландской авиагруппы и лично выполнил 17 боевых вылетов.

Имеет общий налет более 2300 часов на нескольких типах самолетов, включая Mirage, F-16, Jaguar и Tornado.

В январе 2000 г. Франк Де Винн был зачислен в отряд астронавтов ЕКА. Участвовал в технических работах по проекту X-38/CRV в Директорате пилотируемых полетов и микрогравитации Европейского центра космической техники ESTEC в Нoordвейке.

Свой первый космический полет Де Винн совершил с 30 октября по 10 ноября 2002 г. в качестве бортиженера ТК «Союз ТМА-1» (старт) и ТК «Союз ТМ-34» (посадка) по программе 4-й экспедиции посещения МКС. В январе 2008 г. он был назначен в основной экипаж МКС-20/21.

В июле 1999 г. королева Нидерландов удостоила Франка Де Винна звания «Офицер Ордена Вильгельма Оранского-Нассау» за успешное выполнение задач во время операции Allied Force. Он также награжден российским орденом Дружбы.

Франк женат на Лене Кларк (Lena Clarke). От первого брака у него трое детей: сын Том (1987 г.р.), дочь Нелле (1989 г.р.) и сын Кун (1994 г.р.).

Бортинженер ТК и МКС-20/21

**Роберт Брент Тирск
(Robert Brent Thirsk)**

**Астронавт CSA
350-й астронавт мира
5-й астронавт Канады**

Родился 17 августа 1953 г. в г. Нью-Вестминстер провинции Британская Колумбия (Канада). В 1976 г. окончил Университет Калгари со степенью бакалавра наук по механике. В 1978 г. в Массачусеттском технологическом институте (США) получил степень магистра наук по механике, в 1982 г. в Университете МакГилла в Монреале – степень доктора медицины, а в 1998 г. в Школе менеджмента при Массачусеттском технологическом ин-

ституте стал магистром по деловому администрированию.

Во время учебы в Массачусеттском технологическом институте и в МакГилле Тирск выполнял исследования в области биомедицинской техники. Затем работал по программе подготовки семейных врачей в Госпитале королевы Елизаветы в Монреале.

5 декабря 1983 г. Роберт Тирск в составе первого набора был зачислен в отряд астронавтов Канады при Национальном исследовательском центре. Он являлся дублером первого канадского астронавта Марка Гарно, совершившего полет на «Челленджере» (41-G) в октябре 1984 г. В 1993–1994 гг. Тирск возглавлял отряд канадских астронавтов.

Свой первый космический полет Роберт Тирск совершил с 20 июня по 7 июля 1996 г.

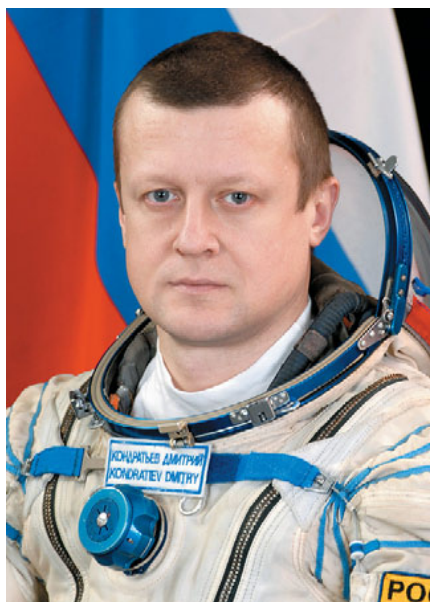
в качестве специалиста по полезной нагрузке в экипаже «Колумбии» (STS-78) с лабораторией Spacelab по программе LMS-1.

В 1998–2000 гг. он прошел курс ОКП в Центре Джонсона (NASA) и получил квалификацию специалиста полета. В октябре 2004 г. участвовал в десятисуточном подводном эксперименте NEEMO-7 в исследовательской гидролаборатории Aquarius, расположенной на южной оконечности Флориды (США).

С декабря 2004 г. по апрель 2005 г. Тирск проходил подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-6» по программе 8-й экспедиции посещения МКС. В январе 2008 г. он был назначен в основной экипаж МКС-20/21.

Роберт женат на Бренде Бьясутти (Brenda Biasutti), у них трое детей.

Биографии членов дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-15»



**Командир ТК
и бортинженер МКС-20/21
Дмитрий Юрьевич Кондратьев
Полковник ВВС РФ
Космонавт РГНИИ ЦПК
Опыта космических полетов
не имеет**

Родился 25 мая 1969 г. в Иркутске. В 1986 г. окончил 10 классов в средней школе №22 в Алма-Ате. Будучи школьником, Дмитрий занимался в местном аэроклубе ДОСААФ и летал на самолете Як-52. В 1986 г. он поступил в Качинское ВВАУЛ, которое окончил в 1990 г. по специальности «летчик-инженер».

После окончания авиационного училища и до октября 1991 г. Кондратьев проходил летную подготовку в Учебном авиационном центре имени В.П.Чкалова в Борисоглебске. С января 1992 г. он служил старшим летчиком 293-го отдельного разведывательного авиационного полка в Амурской области; с июня 1993 г. проходил службу в 239-й истребительной авиационной дивизии 76-й Воздушной армии ВВС.

28 июля 1997 г. Дмитрий был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели и 26 декабря 1997 г. зачислен в отряд

РГНИИ ЦПК. С января 1998 г. по ноябрь 1999 г. прошел общекосмическую подготовку и 1 декабря 1999 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 2000 г. он окончил без отрыва от подготовки в ЦПК Московский государственный университет экономики, статистики и информатики по специальности «Экономические информационные системы».

С января 2001 г. по май 2002 г. Кондратьев прошел полный курс подготовки в составе дублирующего экипажа МКС-5. С мая 2004 г. по декабрь 2005 г. он готовился в основном экипаже МКС-13, однако в связи с изменением программы полетов к МКС был выведен из экипажа и переведен на подготовку в составе группы космонавтов. В январе 2008 г. Дмитрий получил назначение в дублирующий экипаж МКС-20/21.

Дмитрий Кондратьев – военный летчик 1-го класса. Освоил шесть типов самолетов: Як-52, L-29, L-39, МиГ-21, МиГ-29, Су-27. Имеет общий налет более 600 часов. Награжден медалями Вооруженных сил РФ. С декабря 2006 г. полковник Кондратьев является командиром группы космонавтов отряда РГНИИ ЦПК.

Дмитрий Юрьевич женат на Динаре Гаяровне, в их семье растет сын Владислав (2005 г. р.).

Бортинженер ТК и МКС-20/21

**Андре Кёйперс
(Andre Kuipers)**

**Астронавт ЕКА
432-й астронавт мира
2-й астронавт Нидерландов**

Родился 5 октября 1958 г. в Амстердаме. В 1977 г. окончил лицей имени Ван-дер-Ваальса, в 1987 г. получил степень доктора медицины в Университете Амстердама.

После окончания университета и до 1988 г. Кёйперс служил офицером Медицинского корпуса Королевских ВВС Нидерландов. В 1989–1990 гг. работал в исследовательском департаменте Аэрокосмического медицинского центра в г. Сустерберг (Нидерланды). Там он занимался исследованиями синдрома космической адаптации, а также участвовал в разработке контактных линз для летчиков.

В 1991 г. поступил на работу в ЕКА в качестве научного специалиста-экспериментатора. Кёйперс принимал участие в разработке, координации и наземном обеспечении некоторых физиологических экспериментов, подготовленных ЕКА и проведенных во время космических полетов на шаттле с лабораторией Spacelab D2 в 1993 г. и на ОК «Мир» по программе EuroMir-95. Кроме того, он участвовал в создании специального динамометра TVD с целью изучения мышечной атрофии у космонавтов, а также электронного мышечного стимулятора PEMS для экипажей МКС.

В июле 1999 г. Андре Кёйперс был зачислен в отряд астронавтов ЕКА (впервые он пытался попасть в отряд еще в 1992 г. и вошел в число 25 полуфиналистов, но заключительный этап ему пройти не удалось).

После зачисления в отряд Андре начал проходить начальную программу тренировок в Европейском центре астронавтов в Кёльне, которую завершил в 2002 г. Параллельно с этим работал в Космическом центре ESTEC в Нордвейке и координировал разработку нескольких научных экспериментов и аппаратуры в области физиологии человека. Эти эксперименты проводились на борту МКС и в полете «Колумбии» (STS-107).



В декабре 2002 г. Кэйперс приступил к подготовке в РГНИИ ЦПК и с июня по октябрь 2003 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа корабля «Союз ТМА-3», будучи дублером Педро Дуке.

Свой первый полет Андре Кэйперс совершил с 19 по 30 апреля 2004 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМА-4» (старт), ТК «Союз ТМА-3» (посадка) с посещением МКС. В январе 2008 г. он был назначен в дублирующий экипаж МКС-20/21.

Кэйперс является членом Ассоциации аэрокосмической медицины и Ассоциации космических полетов Нидерландов.

Андре женат на Хелен Конейн. У него четверо детей – сын и дочь от первого брака с А. С. Симонссон и две дочери от второго.

**Командир МКС-21
и бортинженер ТК и МКС-20**

**Крис Остин Хэдфилд
(Chris Austin Hadfield)**

**Полковник ВВС Канады в отставке
Астронавт CSA**

**337-й астронавт мира
4-й астронавт Канады**

Родился 29 августа 1959 г. в г. Сарниа провинции Онтарио (Канада). В 15 лет Крис получил права планериста, а в 16 лет – пилота самолета. В 1982 г. он окончил с отличием Королевский военный колледж в Кингстоне (Онтарио) со степенью бакалавра в области механики, а в 1992 г. получил степень магистра наук по авиационным системам в Университете Теннесси в США.

В 1982–1983 гг. Хэдфилд прошел начальный курс летной подготовки на реактив-

ных самолетах в Муз-Джо (Саскачеван) и стал военным летчиком. В 1984–1985 гг. он освоил истребитель CF-18 в Колд-Лейке (Альберта) и служил до 1988 г. летчиком-истребителем в 425-й эскадрилье Королевских ВВС Канады на авиабазе Баготвилль (Квебек). Он летал на CF-18 по заданию Командования аэрокосмической обороны NORAD и в июне 1985 г. выполнил свой первый условный перехват советского бомбардировщика Ту-95.

В 1988 г. Крис Хэдфилд прошел курс обучения в Школе летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс в Калифорнии, а с 1989 г. по 1992 г. служил (в рамках программы обмена офицерами) в Испытательном центре ВМС США на авиастанции Пэтьюксент-Ривер. Там он испытывал самолеты F/A-18 и A-7, а также провел первые летные испытания ДУ аэрокосмического аппарата NASP с водородным двигателем внешнего сгорания. В общей сложности Хэдфилд освоил более 70 типов летательных аппаратов.

В июне 1992 г. Хэдфилд был зачислен в отряд астронавтов Канадского космического агентства (CSA) в составе второго набора. В августе 1992 г. он приступил к ОКП в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 14-го набора и по окончании ОКП в 1993 г. получил квалификацию специалиста полета. Крис совершил два космических полета.

Первый – 12–20 ноября 1995 г. в составе экипажа «Атлантика» (STS-74) по программе второй стыковки шаттла с ОК «Мир».

Второй полет – с 19 апреля по 1 мая 2001 г. на борту «Индевор» (STS-100) по



программе сборки МКС. При этом Хэдфилд стал первым канадцем, совершившим выход в открытый космос.

В 1996–2000 гг. Хэдфилд руководил отрядом канадских астронавтов. С 2001 по 2003 г. он работал в качестве технического директора офиса NASA при ЦПК имени Ю. А. Гагарина, а в 2003–2006 гг. являлся начальником отделения робототехники Отдела астронавтов NASA. В январе 2008 г. он приступил к подготовке в составе дублирующего экипажа МКС-20/21.

Крис женат на Хелен Уолтер (Helene Walter), в их семье трое детей.

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК. Фото РГНИИ ЦПК



Подготовка экипажей МКС-20/21 завершена

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото РГНИИ ЦПК

6 мая 2009 г. в РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей по программе 20/21-й основной экспедиции на МКС.

Основной экипаж (позывной «Парус»):

Роман Романенко – командир ТК и борти-инженер МКС-20/21, космонавт РГНИИ ЦПК;
Франк Де Винн – командир МКС-21 и борти-инженер ТК и МКС-20, астронавт ЕКА;
Роберт Тирск – бортиинженер ТК и МКС-20/21, астронавт CSA.

Дублирующий экипаж (позывной «Варяг»):

Дмитрий Кондратьев – командир ТК и борти-инженер МКС-20/21, космонавт РГНИИ ЦПК;
Андре Кёйперс – бортиинженер ТК и МКС-20/21, астронавт ЕКА;
Крис Хэдфилд – командир МКС-21 и борти-инженер ТК и МКС-20, астронавт CSA.

Экипажи МКС-20/21 были сформированы в январе 2008 г. Первоначально в основной экипаж были включены Юрий Лончаков, Франк Де Винн и Роберт Тирск. Однако в мае 2008 г. врачи ЦПК по состоянию здоровья отстранили от подготовки бортиинженера основного экипажа МКС-18 Салижана Шарипова. Вместо него в МКС-18 был переведен Лончаков, а его в экипаже МКС-20/21 в июле 2008 г. заменил Роман Романенко.

Подготовка экипажей МКС-20/21 проводилась поочередными тренировочными сессиями в РГНИИ ЦПК и в Космическом центре имени Джонсона. Космонавты и астронавты прошли полный цикл подготовки по управлению кораблем «Союз ТМА» на различных этапах и режимах полета, по эксплуатации и обслуживанию российского и американского сегментов МКС, а также по проведению научных экспериментов и исследований.

5 и 6 мая в ЦПК состоялись комплексные экзаменационные тренировки. 5 мая основной экипаж сдавал экзамен на тренажере

русского сегмента МКС, а дублирующий – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3). На следующий день экипажи поменялись тренажерами. По информации из ЦПК, оба экипажа сдали экзаменационные тренировки на «отлично».

7 мая в ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подытожила подготовку экипажей 20/21-й основной экспедиции на МКС. Рассмотрев результаты зачетов, экзаменов и комплексных экзаменационных тренировок, комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью подготовлены к выполнению космического полета.

«Союз ТМА-15» стартовал 27 мая и через двое суток пристыковался к МКС. С его прилетом на орбитальной станции впервые начал работать экипаж из шести человек. При этом опять-таки впервые на станции одновременно оказались космонавты всех пяти космических агентств, участвующих в реализации программы МКС: россияне Геннадий Падалка и Роман Романенко, астронавт NASA Майкл Барратт, японец Коити Ваката (JAXA), астронавт ЕКА Франк Де Винн и канадец Роберт Тирск (CSA).

Командиром объединенного экипажа (20-я основная экспедиция) является Геннадий Падалка. Перед уходом со станции 11 октября 2009 г. он передаст командование Франку Де Винну, который станет первым европейским астронавтом – командиром экипажа МКС (21-я основная экспедиция). В свою очередь, Де Винн перед возвращением на Землю 23 ноября 2009 г. передаст свои полномочия командиру следующей, 22-й основной экспедиции – астронавту NASA Джеффри Уильямсу (старт 30 сентября 2009 г. на «Союзе ТМА-16»).



10 апреля на железнодорожную станцию Тюратам (современное казахстанское название – Торатам) прибыл эшелон из города Королёва, доставивший с Завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия» космический корабль «Союз ТМА-15» и вспомогательное оборудование.

После таможенного оформления состав был транспортирован по внутрикосмодромной железнодорожной ветке до МИКа площадки №254. Там космический корабль установили в стенд и приступили к сборке схемы для автономных и комплексных испытаний.

Ранее, 16 марта, на космодром была доставлена РН «Союз-ФГ».

13 апреля начались проверочные включения систем «Союза ТМА-15».

15 апреля состоялись проверки системы аварийного спасения корабля.

6 мая в МИКе площадки №112 приступили к работам с РН «Союз ФГ». Была выполнена укладка блоков ракеты на рабочие места и подготовка к пневматическим испытаниям.

8 мая на «Союзе ТМА-15» проводились проверки на функционирование солнечных батарей («засветка») и антенн, а **11 мая** – заправка теплоносителем системы терморегулирования.

15 мая была выполнена сборка «пакета»: ко второй ступени РН «Союз-ФГ» пристыковали боковые блоки первой ступени. В МИКе КА «Союз ТМА-15» подготовили к тренировке космонавтов и к заправке двигательной установки компонентами топлива и сжатыми газами.

Во второй половине дня на аэродроме Крайний космодром Байконур совершили посадку самолеты Ту-154 и Ту-134: они доставили с подмосковного аэродрома Чкаловский основной и дублирующий экипажи 20-й экспедиции на МКС. На первом прибыл основной экипаж – Роман Романенко, Франк Де Винн и Роберт Тирск. Примерно через час

А. Ильин.
«Новости космонавтики»



Хроника предстартовой подготовки

Фото С. Сергеева

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

приземлился второй самолет с дублерами – Дмитрием Кондратьевым, Андре Кёйперсом и Крисом Хэдфилдом.

16 мая в МИКе площадки №254 состоялась тренировка основного и дублирующего экипажей. Космонавты посмотрели, как размещено оборудование в спускаемом аппарате, примерили полетные скафандры и ложементы, поработали с научными укладками и средствами связи.

Завершив тренировку, космонавты вернулись в Испытательный учебно-тренировочный комплекс ЦПК имени Ю.А. Гагарина (гостиница «Космонавт»).

В ночь с **16 на 17 мая** «Союз ТМА-15» перевезли из МИКа на заправочную станцию площадки №31. После технического совещания на 31-й площадке началась заправка компонентами топлива и сжатыми газами двигательной установки пилотируемого корабля.

Утром **17 мая** у гостиницы «Космонавт» состоялось поднятие флагов государств, участвующих в реализации программы полета «Союза ТМА-15». Эта церемония официально открыла заключительный этап подготовки к старту. В традиционном мероприятии участвовали специалисты оперативной группы ЦПК имени Ю.А. Гагарина, руководители предприятий космодрома и города, представители казахстанской стороны. Под звуки гимна космонавты основного и дублирующего экипажей подняли государственные флаги России, Бельгии, Канады и Казахстана. Представители космодрома пожелали экипажу успешно справиться со сложными за-



Фото S. Савва, ЕКА

▼ Анатолий Перминов на Государственной комиссии продемонстрировал эмблему экипажа, сделанную на основе рисунка школьника Юры Менкевича

дачами, которые им предстоит выполнять на МКС. В заключение специалисты оперативной группы и гости сфотографировались с космонавтами на память. Члены основного и дублирующего экипажей провели «летучую» пресс-конференцию.

18 и 19 мая космонавты изучали программу полета корабля, проводили тренировки вестибулярного аппарата и поведения в невесомости. Командир «Союза ТМА-15» Роман Романенко отрабатывал на тренажере



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

▲ Утренняя пробежка. До байконурской степи добежали не все...



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

▲ Юрий Викторович Романенко приехал на Байконур проводить в космос сына

ручное причаливание корабля к МКС. Кроме того, все члены основного и дублирующего экипажей проходили специальный медицинский контроль. А в вечернее время космонавты и астронавты посмотрели новинки кинопроката – фильмы «Тарас Бульба» и «Обитаемый остров».

18 мая заправленный «Союз ТМА-15» доставили в МИК КА для заключительных операций подготовки.

19 мая в МИКе площадки №254 корабль «Союз ТМА-15» был установлен на переходной отсек.

20 мая в МИКе площадки №112 после успешного завершения испытаний систем РН «Союз-ФГ» прошли зачетные комплексные испытания.

21 мая состоялась накатка головного обтекателя. Затем сборка из ТК «Союз ТМА-15» и головного обтекателя была переведена в вертикальное положение, и специали-

ты продолжили подготовку пилотируемого корабля к следующей тренировке экипажей.

22 мая в рамках дня отдыха основной и дублирующий экипаж совершили экскурсию по городу Байконур. Космонавты и астронавты встретились с главой администрации города А. Ф. Мезенцевым, возложили цветы к памятнику С. П. Королёву, побывали на берегу реки Сырдарья в «гагаринской» беседке и осмотрели музей космонавтики.

24 мая в МИКе площадки №112 была выполнена общая сборка ракеты космического назначения – стыковка космической головной части (ТК «Союз ТМА-15» под обтекателем) с третьей ступенью РН, монтаж САС к головной части, перекладка «пакета» (система САС, корабль под головным обтекателем, третья ступень) на установочный агрегат с последующей сборкой данного «пакета» с «пакетом» из первой и второй ступеней РН.

Вечером на 254-й площадке состоялось заседание технического руководства и Государственной комиссии, где был рассмотрен ход подготовки к пуску РН «Союз-ФГ» с космическим кораблем «Союз ТМА-15». Принято решение о вывозе РН на стартовую позицию. Операцию запланировали на утро 25 мая.

25 мая сильный ветер на космодроме Байконур помешал проведению операции по установке РН на стартовый стол. Утром носитель был доставлен на площадку №1, но в вертикальное положение его удалось привести лишь вечером.

Тем временем основной и дублирующий экипажи сажали деревья. Эта традиция зародилась на заре отечественной пилотируемой космонавтики: первое дерево на Аллее космонавтов посадил первый космонавт Земли Ю. А. Гагарин.

26 мая на площадке №17 космодрома Байконур состоялось заседание Государственной комиссии по утверждению экипажа транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА-15».

27 мая на Байконуре начались работы по графику пускового дня. Расчеты предприятий космической отрасли проводили проверки аппаратуры, тестировали состояние РН и КА. На заседании государственной комиссии были подведены итоги двух предыдущих дней и принято решение о проведении заправки ракеты компонентами топлива.

По традиции на Байконуре основной и дублирующий экипажи ездят в разных авто-

▼ «И снится нам не рокот космодрома...» Традиционный выход под музыку из гостиницы «Космонавт»



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

бусах. Прибыв с 17-й площадки, космонавты направились в МИК площадки № 254, где основной экипаж облачился в скафандры и после беседы с родственниками и доклада председателю Госкомиссии А. Н. Перминову о готовности к полету поехал на площадку № 1 для посадки в корабль.

Транспортный корабль в автономном полете

27 мая, сразу после отделения корабля от 3-й ступени ракеты, штатно раскрылись элементы конструкции (две солнечные батареи, четыре антенны системы сближения «Курс», радиоантенна УКВ-диапазона и антенна телеметрической связи).

На 1-м витке полета штанга стыковочного механизма была выдвинута в исходное положение. На 2-м витке тестировались аппаратура «Курса» и система управления движением.

На 3-м и 4-м витках «Союз ТМА-15» выполнил двухимпульсный маневр. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) включался в 17:18:20 ДМВ (величина импульса – 29.71 м/с, длительность – 73.6 сек) и в 18:07:27 ДМВ (16.04 м/с, 40.1 сек). После маневра аппарат на 4-м витке находился на орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 271.23 км;
- > максимальная высота – 305.96 км;
- > период обращения – 90.18 мин.

28 мая на 18-м витке в 14:56:09 корабль с помощью СКД осуществил одноимпульсную коррекцию (1.16 м/с, 4.13 сек) и на 18-м витке совершал полет по орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 275.59 км;
- > максимальная высота – 307.19 км;
- > период обращения – 90.23 мин.

Материал подготовлен с использованием данных баллистика ЦУПа А. Киреева

Встреча состоялась

Дальнее сближение «Союза» со станцией, ее облет, зависание и причаливание прошли в автоматическом режиме. 29 мая в 15:34:26 ДМВ (12:34:26 UTC) было зарегистрировано касание пилотируемого корабля «Союз ТМА-15» к надирному стыковочному узлу ФГБ «Заря» с последующим стягиванием и стыковкой.

В 17:14 ДМВ (14:14 UTC) после окончания штатных операций, включавших в себя проверку герметичности отсеков корабля и стыка, Роман Романенко, Франк Де Винн и Роберт Тирск перешли на станцию, где их встретили Геннадий Падалка, Майкл Барратт и Коити Ваката. Члены экипажей обнялись под аплодисменты многочисленных гостей, присутствовавших в ЦУПе.

Впервые два экипажа встретились на космической станции не для того, чтобы передать вахту, а для того, чтобы работать дальше вместе. Это произошло спустя почти девять лет после начала полета МКС в пилотируемом режиме. Впервые на борту представлены все космические партнеры одновременно: по одному астронавту NASA, CSA, ЕКА, JAXA и два российских космонавта!

Объединенному экипажу во главе с Геннадием Падалкой предстоит большая работа: необходимо принять два грузовика – российский «Прогресс М-67» (его старт намечен на

24 июля) и новый японский грузовой корабль HTV-1 (1 сентября), два шаттла – «Индевор» (STS-127; намечался на 13 июня) и «Дискавери» (STS-128; старт в конце августа).

5 июня Геннадий Падалка и Майкл Барратт должны выполнить выход в открытый космос продолжительностью примерно 5.5 часов и установить антенны системы «Курс» для обеспечения причаливания к РС МКС научного модуля МИМ-2. На 10 июня запланирован второй выход, в ходе которого в верхнем стыковочном узле российского ПХО будет установлен приемный стыковочный конус.

Роману Романенко предстоит ответственная миссия – расширение РС МКС посредством модуля МИМ-2, который предполагается запустить 10 ноября.

Кроме того, для экипажа МКС-20 запланирована обширная научная программа.

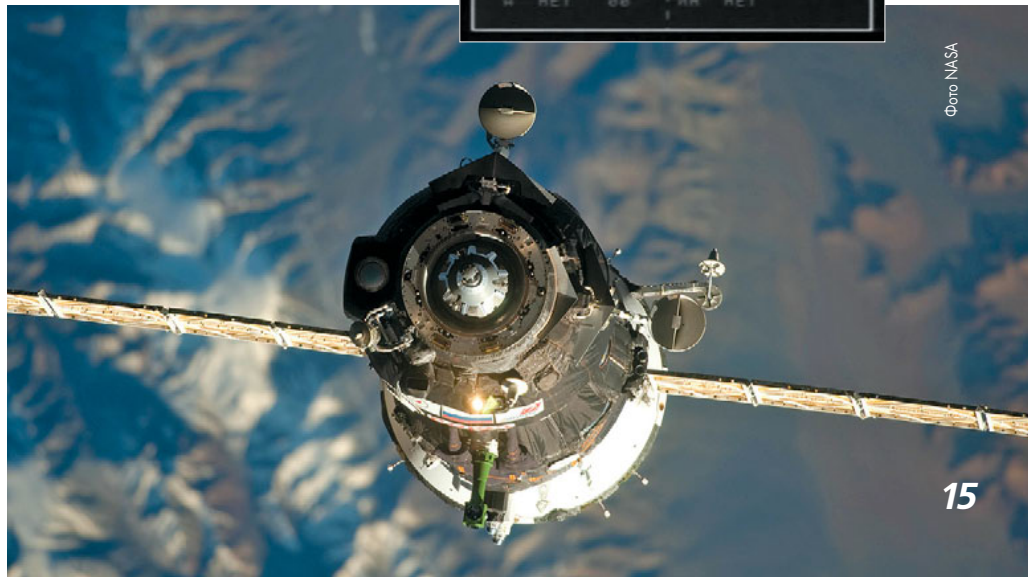


Фото NASA

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

По давно установившейся традиции после стыковки пилотируемого корабля со станцией в Центре управления полетами проводится пресс-конференция, в которой участвуют, как правило, представители космических агентств России, США, Европы. 29 мая, после стыковки корабля «Союз ТМА-15» с МКС, к ним добавились еще и представители Канады и Японии.

Как заметил начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса А. Б. Краснов, специально не планировали, но так получилось, что в первый экипаж станции из шести человек вошли представители всех космических агентств – партнеров по программе МКС. Два российских космонавта Геннадий Падалка и Роман Романенко, американец Майкл Барратт, канадец Роберт Тирск, японец Коити Ваката и астронавт ЕКА бельгиец Франк Де Винн. Соответственно представители всех этих агентств были и в ЦУПе.

Директор пилотируемых программ NASA в России Джоэл Монтальбано назвал МКС самым успешным международным проектом во всей истории человечества.

Все выступавшие подчеркивали значимость того события, что теперь на борту станции будут постоянно трудиться шесть человек. Это позволяет, отметил директор пилотируемых программ Европейского космического агентства Симонетта ди Пиппо, более полно использовать ресурсы МКС как научной лаборатории и открывает новые возможности для развития дальнейшего сотрудничества в космосе. Таким образом, хотя строительство станции еще не завершено, уже можно говорить о начале этапа ее практической эксплуатации.

Особые надежды связывает с этим этапом исполнительный директор Японского аэрокосмического агентства Кунияки Сираки (Kuniyaki Shiraki). Две герметичные секции научного модуля Kibo («кибоу» – по-японски «надежда») уже находятся в соста-



Фото В. Пошевкова

На пресс-конференции генеральный директор ЦНИИ машиностроения Г. Г. Райкунов представил собравшимся нового начальника Центра управления полетами **Виктора Михайловича Иванова**, отметив при этом, что прежний руководитель Владимир Иванович Лобачёв будет продолжать работу в должности заместителя начальника – технического руководителя ЦУПа.



Фото NASA

Численность населения МКС увеличилась вдвое

ве МКС. Ближайшим рейсом шаттла будет доставлен завершающий элемент – внешняя платформа для различных экспериментов в условиях открытого космоса. В сентябре планируется полет первого японского грузового корабля HTV, а в декабре на российском «Союзе» в длительную экспедицию на МКС отправится еще один японский астронавт.

Любопытный штрих. Когда Сираки попросили назвать имя этого астронавта, он в своей японской речи довольно внятно произнес: «Коити Ногучи», но переводчик, подчеркнуто четко выговаривая буквы, предпочел другое произношение: «Соичи Ногучи»*.

Что касается дальнейшего развертывания российского сегмента – об этом рассказал А. Б. Краснов:

– Российский сегмент в ноябре будет оснащен малым исследовательским модулем. В первом квартале следующего года идет еще один малый исследовательский модуль. В наших планах – доставить на орбиту и пристыковать к российскому сегменту многоцелевой лабораторный модуль в первом квартале 2012 года. Рассчитываем, что в 2009 г. с учетом этого знаменательного момента – перехода на шесть человек – мы вместе с партнерами примем решение о продлении срока эксплуатации станции за пределы 2016 года, то есть за пределы того срока, который мы первоначально планировали. Первоначально мы рассчитывали станцию на 15 лет, считая от даты запуска Служебного модуля. Мы сейчас занимаемся продлением сроков эксплуатации Функционально-грузового блока, который первым был выведен на орбиту в 1998 г.

Накануне появилось сообщение, что якобы Россия готовится отстыковать свой сегмент, если ресурс МКС не будет продлен до 2020 г. Вот как прокомментировал эту «информацию» А. Б. Краснов:

– Никаких планов отстыковаться от станции у нас нет. У нас, наоборот, есть пла-

ны продлить эксплуатацию МКС максимально надолго, насколько позволит ее техническое состояние. В наших планах будет присутствовать сценарий, который должен обеспечить постоянное присутствие человека в космосе. Когда мы в свое время переходили от станции «Мир» к МКС, была определенная преемственность. Тогда мы исследовали возможность использования модулей «Спектр» и «Природа» в составе МКС. Также не исключена ситуация, что будем исследовать возможность использования какого-либо модуля или модулей в составе нового орбитального сборочно-экспериментального комплекса (так он называется в наших планах). Мы рассчитываем, что этот комплекс не только позволит нам проводить исследования на околоземной орбите, но и поможет в исследованиях Луны и Марса.

Представители других космических агентств подтвердили, что вопрос о продлении полета МКС прорабатывается, но официального решения пока не принято. Президент Канадского космического агентства Стив Мак-Лин рассказал о практических шагах, которые предпринимаются в этом направлении:

– Мы сейчас проводим технический анализ возможности продления ресурса элементов МКС, которые поставлены Канадой, в частности манипулятора и транспортного средства, которое тоже используется на станции.

А вот на вопрос, кто будет следующим космическим туристом, А. Б. Краснов отвечать отказался. Сославшись на договоренности по общению с прессой, он заявил, что все будет сообщено 4 июня. Не назвал он и сумму, в которую обойдется любителю острых ощущений заоблачный вояж. Сказал только, что дорого.

Генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота довольно оригинально ответил на вопрос, кто будет испытателем первого «цифрового» «Союза»:

– Вот он стоит и улыбается, но я его называть не буду. Я назову его, когда будет утвержден экипаж. Вы его прекрасно знаете. Это космонавт-испытатель РКК «Энергия».

* *Соити Ногучи. Вероятно, представитель Японии ошибся, совместив имя астронавта Коити Ваката с фамилией Ногучи – Ред.*

STS-125:

Здравствуй, «Хаббл».
Прощай, «Хаббл»!



И. Лисов.
«Новости космонавтики»

11 мая в 14:01:55.992 EDT (18:01:56 UTC) со стартового комплекса LC-39A в Космическом центре имени Кеннеди был выполнен 126-й пуск многоразовой космической транспортной системы Space Shuttle. В экипаж «Атлантика» входили: командир – капитан 1-го ранга ВМС США в отставке Скотт Альтман, пилот – капитан 1-го ранга резерва ВМС США Грегори Карл Джонсон, специалисты полета – полковник ВВС США Майкл Гуд, д-р Меган МакАртур (бортинженер), д-р Джон Грунсфелд, д-р Майкл Массимино и д-р Эндрю Фейстел.

Основными задачами полета были замена научных инструментов, ремонт служебных систем и обслуживание Космического телескопа имени Хаббла. В графике полетов шаттлов эта миссия имела номер STS-125 и обозначение HST SM4 (Service Mission 4).



▲ Два шаттла на старте – в последний раз... На переднем плане «Атлантис» на LC-39А, вдали «Индевор» на LC-39В

Старт с подстраховкой

Запуск экспедиции к «Хаббл» планировался на 14 октября 2008 г. Космическая транспортная система с кораблем «Атлантис» была заблаговременно вывезена на старт и готовилась к пуску. Однако всего за 17 суток до назначенного дня, 27 сентября, на борту космического телескопа возникла неисправность, из-за которой он утратил возможность передавать научную информацию на Землю. Как следствие, запуск STS-125 пришлось отложить и разбираться с состоянием орбитальной обсерватории (НК № 11, 2008).

Из «Атлантиса» были выгружены «запчасти» для космического телескопа, инструмент и принадлежности для его ремонта (всего почти на 10 000 кг), и 20 октября STS-125 увезли со старта в Здание сборки системы VAB. 30 октября NASA объявило, что полет STS-125 может быть проведен не ранее мая 2009 г., а 4 декабря была объявлена новая расчетная дата старта «Атлантиса» – 12 мая в 17:11 UTC. Так оно в итоге и получилось, только 24 апреля пуск был сдвинут на одни сутки «влево».

Но до этой весенней поры еще надо было дожить, а осенью перспектива более чем полугодичной отсрочки полета заставила принять решение о разборке системы. 10 ноября «Атлантис» отстыковали от бака и 11 ноября перевезли в 1-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF. В период нахождения в OPF было выполнено несколько ремонтно-профилактических операций, включая модификацию нагревателей вспомогательной силовой установки № 3. В целом же, однако, корабль всю эту зиму считался готовым к полету.

Внешний бак и комплект ускорителей, предназначавшиеся для STS-125, в итоге были использованы в марте 2009 г. для запуска STS-119. (25 марта, после старта «Дискавери», освободившуюся мобильную стартовую платформу MLP-1 передали программе Constellation для подготовки экспериментального полета нового носителя Ares I-X.)

Новый внешний бак ET-130 завод NASA в Мичуде выпустил 19 ноября. 4 декабря он был выгружен в Центре Кеннеди, протестирован и 15 января состыкован с собранными на платформе MLP-2 твердотопливными ус-

корителями VI-137. 10 февраля эту конструкцию перевезли из 1-го в 3-й высокий отсек VAB, освобождая место для сборки системы STS-127.

23 марта «Атлантис» вновь доставили в VAB, чтобы состыковать с новым комплектом бака и ускорителей. Эта операция не обошлась без ЧП, в результате которого были повреждены черные плитки донной теплозащиты корабля: подстыковывая магистрали компонентов от внешнего бака, рабочие случайно уронили наконечник торцевого ключа, который оставил выбоину размером 40×40 мм и глубиной до 6 мм. Место повреждения заделали специальным составом, и уже 31 марта в период с 03:54 до 11:20 по местному времени «Атлантис» был во второй раз вывезен на старт.

18 апреля туда же прибыл большой белый контейнер с полезным грузом – новыми приборами для «Хаббла» и аппаратурой для его ремонта, которые были установлены в грузовом отсеке шаттла 22 апреля. Эта операция сопровождалась еще одним инцидентом – и вновь виноватым оказался наконечник торцевого ключа, ударившийся при падении о левый хвостовой радиатор корабля. Так как место удара пришлось между фреоновыми трубопроводами, повреждения оказались незначительными, и до полета их устранять не стали. В конце месяца, на заключительном этапе подготовки, на «Атлантисе» заменили водородные клапаны FCV, доставившие много проблем перед мартовским стартом «Дискавери» (НК № 5, 2009). 30 апреля на смотре летной готовности «Атлантис» был допущен к пуску.

Отправка шаттла к телескопу имени Хаббла потребовала тщательной подстраховки на случай аварии «Атлантиса» на орбите. После гибели «Колумбии» в феврале 2003 г. NASA придает исключительное значение проверке исправности теплозащиты орбитальной ступени в ходе полета и перед посадкой. Для кораблей, направляющихся к Международной космической станции, основным сценарием в случае опасного повреждения теплозащиты является укрытие экипажа аварийного шаттла на станции на срок до 90 суток и ожидание второго корабля. В полете к «Хаббл» такой возможности

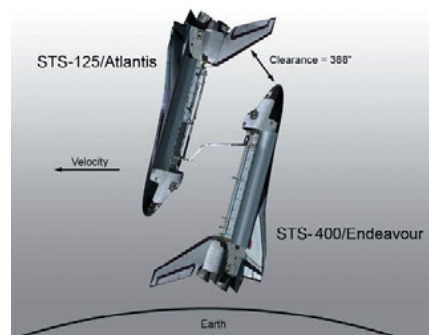
нет, и корабль-спасатель должен находиться в готовности к пуску максимум через две недели после аварийного корабля, ресурсы которого в режиме жесткой экономии можно «растянуть» примерно на 25 суток.

Поэтому «Индевор» после возвращения из ноябрьского полета STS-126 прошел полный цикл межполетной подготовки во 2-м отсеке OPF. 21 февраля в Центр Кеннеди был доставлен внешний бак ET-131, который после необходимых тестов был состыкован с ускорителями VI-138 на платформе MLP-3. Утром 10 апреля «Индевор» перевезли в VAB и через несколько дней в 1-м высоком отсеке собрали систему. 17 апреля шаттл был вывезен на стартовый комплекс LC-39В. Временно – до успешного возвращения «Атлантиса» – он имел обозначение STS-400; после этого «Индевор» должен был стартовать с программой STS-127. Кстати, точно такая же конфигурация была и во второй половине сентября 2008 г.: тогда тот же «Индевор» успели вывезти на северный старт и готовили по программе STS-400.

Эта двойная подготовка STS-125 и STS-400 на двух разных стартовых комплексах должна стать последней в истории NASA: остающиеся полеты к МКС не требуют столь срочного запуска корабля-спасателя. После нее LC-39В планировалось передать для модернизации и подготовки пуска PH Ares I-X, но восьмимесячная отсрочка полета к «Хаббл» означала и соответствующую задержку экспериментального пуска.

Поэтому было выдвинуто предложение отказаться от подготовки на двух стартовых комплексах и использовать лишь одну площадку, LC-39А. По этому плану предполагалось сначала вывезти на старт «Индевор» и провести цикл предстартовой подготовки вплоть до заправки компонентов бортовой двигательной установки, затем убрать его в VAB и держать в готовности к экстренному вывозу, а на LC-39А тем временем вывезти, подготовить и запустить «Атлантис». Однако в марте 2009 г. предложение было отвергнуто на том основании, что при нахождении резервного шаттла на LC-39В его запуск мог быть осуществлен в течение семи суток после старта аварийного корабля и трех суток от момента принятия решения, а в случае дежурства в VAB – только через 15 дней после команды. Учитывая немалую вероятность дальнейших задержек по техническим причинам и по погоде, продлевать аварийный полет на 12 дней было бы неблагоприятно.

В материалах NASA к полету STS-125 сохранилось любопытное описание спасательной миссии «Индевора». Корабль-спасатель



▲ Если потребуется помощь... Корабль-спасатель готов к приему экипажа «Атлантиса»

запускается с площадки LC-39B с экипажем из четырех человек, участвовавших в ноябре 2008 г. в полете STS-126 (командир Кристофер Фергюсон, пилот Эрик Боу, специалисты полета Шейн Кимброу и Стивен Боуэн). В корабле они занимают четыре кресла летной палубы. «Индевор» сближается с «Атлантисом» на второй день полета, через 23 часа после старта. Аварийный корабль совершает полет в положении грузовым отсеком к Земле и левым крылом по направлению полета; корабль-спасатель подходит снизу в стандартной ориентации носом по вектору скорости и захватывает манипулятором такелажный узел на переднем конце штанги OBSS в грузовом отсеке «Атлантиса». Расстояние между двумя кораблями – точнее, между верхними окнами их кабин – при этом сокращается до 7.4 м. После этого корабли разворачиваются «валетом» так, что их грузовые отсеки обращены друг к другу.

В третий день полета астронавты «Атлантиса» Джон Грунсфелд и Эндрю Фейстел выходят в открытый космос и «провешивают» вдоль манипулятора трос, служащий опорой для перехода астронавтов. Затем Грунсфелд и Фейстел забирают с собой Меган МакАртур и уходят на «Индевор». Операции в открытом космосе продолжаются 4 час 50 мин.

На четвертый день Грунсфелд возвращается на «Атлантис» и вместе с Массимино помогает перейти на «Индевор» Джонсону, на что требуется 1 час 45 мин. В третьем выходе в тот же день Массимино помогает эвакуиро-



ваться с «Атлантиса» Гуду и Альтману – еще 2 час 30 мин в открытом космосе. Перед покиданием своего корабля Скотт Альтман переводит его на управление с Земли с целью дальнейшего сведения с орбиты, а пилот «Индево-ра» после завершения всех переходов отпускает «Атлантис» и выполняет маневр увода.

Пятый день полета «Индево-ра» отводится на обследование состояния теплозащиты корабля-спасателя с помощью манипулятора и штанги OBSS. В шестой день объединенный экипаж укладывает вещи и отдыхает. Седьмой день уходит на предпосадочную проверку средств управления шаттлом и на установку на средней палубе семи кресел для эвакуированных астронавтов «Атлантиса», а на восьмой «Индевор» приземляется.

«Хаббл» – молод! Ему всего девятнадцать...

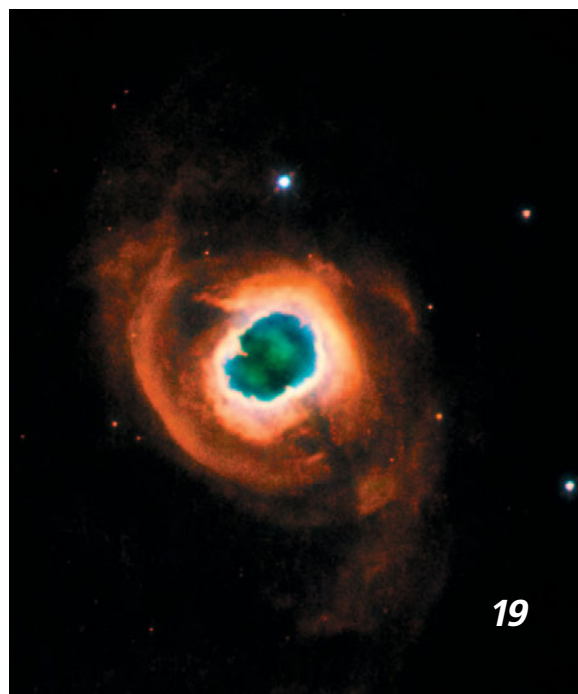
Космический телескоп имени Хаббла (Hubble Space Telescope, HST) – это уникальная космическая обсерватория с телескопом-рефлектором диаметром 2.4 м, способная работать в оптическом диапазоне и близких к нему областях УФ- и ИК-излучения. «Хаббл» был запущен 24 апреля 1990 г. на борту шаттла «Дискавери», выведен в автономный полет на следующий день и успешно эксплуатируется в течение 19 лет, поставляя ежедневно бесценную научную информацию.

К осени 2008 г. обсерватория провела 860 000 наблюдений 27 000 небесных тел и с нее было получено 33 Тбайт данных. По результатам исследований на «Хаббле» опубликовано по крайней мере 7055 научных статей, причем их количество возрастает с каждым годом. Среди наиболее фундаментальных открытий «Хаббла» – довольно точная оценка возраста Вселенной (13.7 млрд лет) и доказательство того, что 72% материи в ней существует в виде т. н. темной энергии, которая вызывает ошеломительное расширение нашего Мира. Для масштаба: общие расходы NASA на создание, запуск, управление полетом, модернизацию космического телескопа и обработку получаемых данных оцениваются почти в 10 млрд \$, а один лишь нынешний полет к «Хабблу» обошелся в 887 млн \$.

«Хаббл» – это единственный американский КА, на котором была полностью реализована идеология модернизации и ремонта ИСЗ в ходе орбитального полета с помощью многоразовой космической системы Space Shuttle. Аппарат разработан на принципе модульности, так что не только все научные инструменты, но и 90% служебных компонентов могут быть заменены в полете. Таких «миссий обслуживания» (Service Mission, SM) за прошедшие годы состоялось четыре. В ходе их, в частности, первоначальный комплект научных инструментов был обновлен полностью.

При изготовлении и испытаниях «Хаббла» была допущена грубая ошибка в форме главного зеркала телескопа, из-за которой оно имело сильную сферическую аберрацию. Поэтому в ходе первой миссии обслуживания в декабре 1993 г. (НК № 24 и № 25, 1993) астронавты установили на «Хаббл» комплект корректирующей оптики COSTAR и заменили основную камеру WF/PC на камеру WF/PC-2 с компенсацией ошибки главного зеркала. Эта камера проработала на борту более 15 лет и, в сущности, спасла «Хаббл», когда в последние годы более новые приборы отказывали один за другим.

▼ Планетарная туманность Kohoutek 4-55 в созвездии Лебедя. Снимок сделан камерой WF/PC-2 Космического телескопа имени Хаббла 4 мая 2009 г.



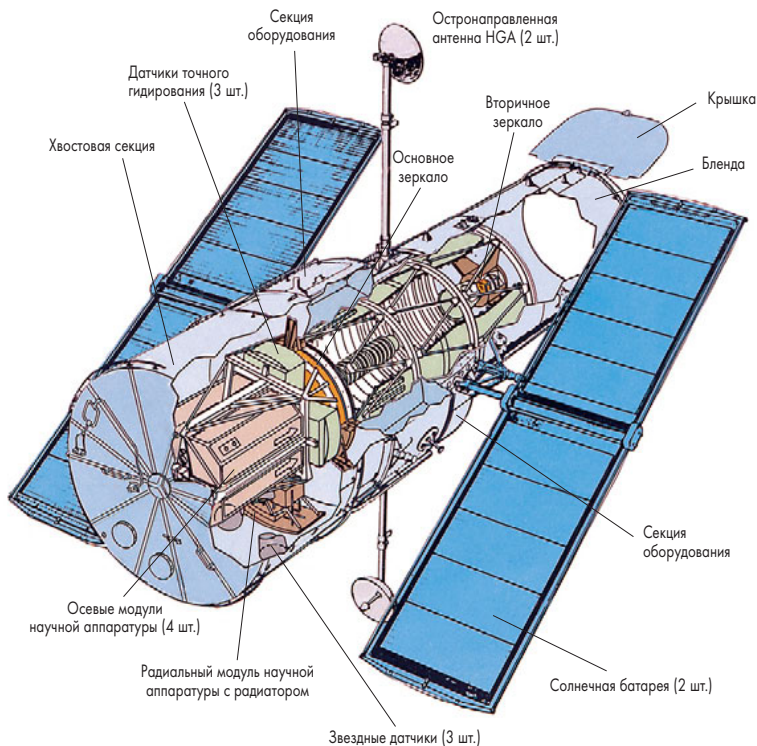
В связи со столкновением 10 февраля 2009 г. спутников Iridium 33 и «Космос-2251» специалисты NASA выполнили дополнительные расчеты риска для полета многоразового корабля к «Хабблу». Аналогичные расчеты постоянно делаются для МКС и летающих к ней шаттлов, но орбита «Хаббла» находится на 200 км выше и значительно ближе к средней высоте столкнувшихся спутников.

После столкновения и подсчета обломков стало ясно, что плотность их потока на высотах полета STS-125 увеличилась примерно на 36%, а значение ключевого параметра безопасности шаттла – вероятности катастрофы с гибелью корабля и экипажа – возросло с 1:185 до 1:157. С целью его снижения было решено передвинуть маневр снижения перигея орбиты корабля с 10-го на 9-й день полета, когда по плану проводится последняя инспекция кромок крыльев и носового кока; это снизило вероятность катастрофы до 1:165. Кроме того, была предусмотрена специальная процедура съемки наиболее теплонапряженных панелей (с 8-й по 11-ю) передней кромки цифровой камерой IDC, которая позволила «отыграть» риски обратно на отметку 1:185. Формально это все еще было выше допускаемой NASA для шаттла вероятности 1:200, но дополнительное уточнение составляющей риска от космического мусора в середине апреля позволило оценить общую вероятность потери «Атлантиса» более приемлемой величиной – 1:221.

Для семисуточного спасательного полета STS-400 вероятность гибели корабля и экипажа была оценена в 1:294. Для недавних полетов к МКС этот показатель был близок к 1:330.

Следует отметить, что все приведенные оценки относятся только к участку орбитального полета. Вероятность гибели корабля на любой стадии, включая запуск и посадку, оценивается величиной порядка 1:80.

Характеристики телескопа «Хаббл»	
Параметр	Значение
Масса КА, кг	11100
Длина, м	15.9
Наибольший диаметр, м	4.2
Оптическая схема телескопа	Ричи-Кретьена
Диаметр главного зеркала, м	2.4
Диаметр вторичного зеркала, м	0.3
Фокусное расстояние, м:	
– развернутое	56.7
– изломанное	6.3
Рабочий диапазон длин волн, нм	110...2400
Угловое разрешение при 632.8 нм	0.1''
Точность стабилизации за 24 часа	0.007''
Доступные звездные величины	+5...+30 ^m
Наклонение орбиты	28.5°
Высота орбиты, км	563



Нужно пояснить, что «Хаббл» имеет в общей сложности восемь установочных мест для научных инструментов, каждому из которых принадлежит «свой» участок в фокусной плоскости оптической схемы. Четыре радиальных сектора занимают широкоугольная камера и три датчика тонкого гидирования, используемые для построения и поддержания заданной ориентации «Хаббла». Один из них, в настоящее время – FGS-1R, используется также для астрометрических наблюдений. Четыре аксиальные (осевые) позиции отданы еще четырем приборам; одним из них, высокоскоростным фотометром HSP, в 1993 г. пожертвовали, установив вместо него оптический корректор COSTAR для трех оставшихся.

В ходе миссии SM-2 в феврале 1997 г. (НК №4, 1997) были заменены еще два осевых прибора; новые инструменты имели встроенные корректоры зрения. Инфракрасная камера-спектрометр NICMOS уже в 1998 г. вышла из строя из-за преждевременного истощения криогенной охлаждающей жидкости, но в ходе миссии SM-3A она была оснащена новым холодильником NCS и возвращена в строй. В полете SM-3B (НК №5, 2002) заменили последний из первоначальных осевых инструментов – камеру FOC. После этого нужда в модуле COSTAR отпала и появилась возможность поставить вместо него четвертый аксиальный инструмент.

Основные «вехи» модернизации научного оборудования Космического телескопа имени Хаббла за весь срок его службы представлены в таблице. В ней показано содержимое восьми отсеков научной аппаратуры после выведения и после каждой миссии обслуживания.

Основные «вехи» модернизации научного оборудования «Хаббла»						
Отсек НА	STS-31 HST апрель 1990	STS-61 SM-1 декабрь 1993	STS-82 SM-2 февраль 1997	STS-103 SM-3A декабрь 1999	STS-109 SM-3B март 2002	STS-125 SM-4 май 2009
Radial +V2	FGS-1 (№2002)		FGS-1R (№2001)			
Radial -V3	FGS-2 (№2004)			FGS-2R (№2002)		FGS-2 (№2004)
Radial -V2	FGS-3 (№2003)					
Radial +V3	WF/PC	WF/PC-2				WFC-3
Axial +V3/+V2	FOC					
Axial +V2/-V3	HSP		COSTAR		ACS	
Axial -V3/-V2	GHRIS			STIS		COS
Axial -V2/+V3	FOS			NICMOS		

Примечание. Странные обозначения отсеков связаны с не менее странной нумерацией осей КА HST: ось +V1 направлена в сторону наблюдаемого объекта, +V2 – в сторону левой солнечной батареи, а +V3 – вверх.

ACS – Advanced Camera For Surveys, Усовершенствованная исследовательская камера (оптический и УФ-диапазон).
 COS – Cosmic Origins Spectrograph, Спектрограф космических источников.
 COSTAR – Corrective Optics Space Telescope Axial Replacement, комплект корректирующей оптики.
 FGS – Fine Guidance Sensor, датчик точного гидирования.
 FOC – Faint Objects Camera, Камера слабых объектов (ультрафиолетовый диапазон).
 FOS – Faint Objects Spectrograph, Спектрограф слабых объектов.

Помимо замены научной аппаратуры, в ходе четырех состоявшихся миссий к «Хаббл» многократно ремонтировался его служебные системы. Дважды, в 1993 и в 2002 гг., заменялись солнечные батареи КА – источник силы «Хаббла», а в полете SM-3B заменили еще и блок управления электропитанием PCU – энергетическое «сердце» спутника. В 1993 г. в дополнение к морально устаревшему управляющему компьютеру DF-224 поставили сопроцессор, а в 1999 г. эту пару заменили на новую бортовую машину на 486-м процессоре – провели «пересадку мозга». В полетах SM-2 и SM-3A заменили два из трех ленточных запоминающих устройств E/STR на современные твердотельные SSR, значительно улучшив «память» пациента. Поверх утраченной прочности внешней майларовой экранно-вакуумной теплоизоляции в 1999 г. положили три тонких листа покрытия NOBL из нержавеющей стали, а в 2002 г. – еще один: по сути «Хаббл» прижили новую «кожу». Дважды, в 1997 и 2002 гг., заменялся блок управляющих маховиков RWA-1 – исполнительное устройство системы ориентации.

Были проблемы и с «органами чувств» спутника. В полетах SM-1 и SM-3A (НК №2, 2000) были заменены блоки гироскопов системы ориентации: в первом случае – два, RSU-2 и -3, а во втором – все три, потому что к этому времени вышли из строя четыре гироскопа из шести и «Хаббл» в первый раз утратил возможность научных наблюдений. (В 2005 г. «Хаббл» научили работать всего на двух гироскопах; остальные считаются в резерве.) Наконец, в 1997 и в 1999 г. астронавты заменили два из трех датчиков тонкого гидирования – высококачественных «глаз» КА.

Заключительный полет к «Хаббл» планировался на август 2004 г. и должен был иметь обозначение STS-123. Однако гибель «Колумбии» перечеркнула эти планы: 16 января 2004 г. администратор NASA Шон О'Киф отменил миссию к «Хаббл» под тем предлогом, что в ходе ее не обеспечивалось спасение экипажа. И лишь со сменой руководства NASA это трусливое решение было отменено, и 29 апреля 2005 г. Майкл Гриффин распорядился готовить полет к «Хаббл» на декабрь 2007 г.

Экипаж STS-125 был объявлен 31 октября 2006 г. Руководителем космических ремонтников был назначен многоопытный Майкл Грунцфельд – астроном по образованию, он четыре раза летал на шаттлах и уже дважды работал с «Хабблом», в полетах STS-103 и STS-109, а во время перерыва полетов после гибели «Колумбии» работал главным научным специалистом NASA и... был вынужден защищать позицию О'Кифа. Командир Скотт Альтман и руководитель второй пары выходящих астронавтов Майкл Массимино также участвовали вместе с Грунцфельдом в предыдущей экспедиции к «Хаббл» в марте 2002 г. Остальные четыре члена экипажа были новички: пилот Грегори Карл Джонсон – из набора 1998 г., а Эндрю Фейстел, Майкл Гуд и Меган МакАртур – из набора 2000 г.

В момент принятия решения об осуществлении полета SM-4 в программе стояли следующие основные задачи:

- ❖ заменить оптический корректор COSTAR спектрографом COS;
- ❖ заменить широкоугольную камеру WF/PC-2 усовершенствованной версией WFC-3;
- ❖ заменить датчик тонкого гидирования FGS-2R, имеющий проблемы из-за светодиода, ранее снятым и модернизированным датчиком FGS-2;
- ❖ установить систему охлаждения ASCS научных приборов ACS и STIS;
- ❖ попытаться заменить блок питания видового спектрографа STIS, в котором первый полуконтракт отказал 16 мая 2001 г., а второй – 3 августа 2004 г.;
- ❖ заменить еще раз все три блока гироскопов RSU (Rate Sensor Unit), работающих

на борту «Хаббла» с 1999 г., и два модуля аккумуляторных батарей, которые используются с момента запуска при расчетном сроке службы всего пять лет;

- ❖ установить до трех листов внешнего покрытия NOBL (New Outer Blanket Layer).

В 2006 ф.г. денег на подготовку полета STS-125 оказалось недостаточно, и его пришлось отложить на июнь 2008 г. (позднее – на август и октябрь). Руководители проекта были вынуждены отказаться от дооснащения телескопа системой охлаждения ASCS (Aft Shroud Cooling System), которая позволяла бы повысить характеристики инструментов ACS и STIS и обеспечить возможность их одновременной работы. Тогда же, в 2006-м,

было решено оснастить телескоп стыковочным механизмом SCM для облегчения будущей операции по сведению его с орбиты.

Новые изменения в план работ пришлось внести из-за отказов на «Хаббле». 27 января 2007 г. сгорел запасной источник питания (Side 2) совсем еще не старой камеры ACS. Так как основным источником (Side 1) вышел из строя еще в 2006 г., камера прекратила работу почти полностью; удалось лишь запитать от остатков блока Side 1 один из трех ее оптических каналов (HK № 3, 2007). Идея ремонта ACS первоначально не пользовалась успехом, потому что можно было восстановить лишь один источник питания, без резервирования, и, скорее всего, лишь один

Новые устройства «Хаббла»

Широкоугольная камера WFC-3 является одним из основных инструментов Космического телескопа и осуществляет наблюдения в диапазоне от ультрафиолета (200 нм) до ближней инфракрасной части спектра (1700 нм) при широком поле зрения и высокой чувствительности. Она является совместной разработкой Центра космических полетов имени Годдарда и Научного института космического телескопа при участии Лаборатории реактивного движения NASA и фирма Ball Aerospace & Technologies Corp.

Как и положено «радиальному» инструменту, WFC-3 имеет форму «ломтика торта» длиной 2.21 м, шириной 1.88 м и толщиной 0.66 м. Она подразделяется на собственно камеру размером 1.0x1.3x0.5 м и радиатор шириной 2.2 м и высотой 0.8 м. Масса прибора – 404 кг.



Камера WFC-3 имеет два канала, ультрафиолетовый и видимый UVIS (200–1000 нм) и ближний инфракрасный NIR (800–1700 нм). Одновременные наблюдения в них невозможны – специальный механизм выбора каналов либо пропускает свет на UVIS, либо отклоняет его на NIR, но можно работать в двух каналах попеременно, даже на одном витке. Детектором канала UVIS является пара ПЗС-матриц, каждая размером 2048x4096 пикселей, перекрывающая поле зрения 160"x160". В NIR-канале используется фоточувствительная поверхность из материала кадмий-ртуть-теллур, состоящая из 1024x1024 элементов; поле зрения канала – 123"x137". Детектор NIR-канала охлаждается до -35°C термоэлектрическим устройством; поскольку излучение с длиной волны более 1700 нм отражается, нет необходимости в достижении криогенных температур.

WFC-3 возьмет на себя часть функций камеры NICMOS, тем более что детектор NIR-канала является увеличенным и усовершенствованным вариантом инфракрасного датчика последней и по сочетанию размера поля зрения, чувствительности и низкого шума превосходит его в 15–20 раз. Он также в значительной степени продублирует возможности камеры ACS,

причем в этом случае детектор UVIS в 35 раз превосходит по интегральной характеристике ультрафиолетовый канал HRC в составе ACS.

С помощью WFC-3 будут наблюдаться молодые и очень далекие галактики, близкие звездные системы и объекты Солнечной системы. Широкий спектральный диапазон позволит ей, например, выявить в галактиках как молодые горячие звезды, так и более старые и холодные, и установить закономерности звездообразования. Другое направление – исследование перехода между нейтральным и ионизированным состоянием ранней Вселенной. Третье – поиск льда и воды на Марсе и на спутниках внешних планет. И таких направлений много.

Интересно, что за основу для изготовления WFC-3 была принята конструкция первоначальной камеры WF/PC, снятой с «Хаббла» в 1993 г.: разработчики сохранили старый корпус, радиатор и блок оптических фильтров, но оптическая схема прибора была изготовлена заново. Новая камера обошлась в 126 млн \$.

Спектрограф COS предназначен для спектральных наблюдений с высоким разрешением в ближнем и среднем ультрафиолете, в диапазоне 115–320 нм, в котором выгодно наблюдать молодые горячие звезды и квазары, определять состав и характер межзвездной среды. Он будет особенно полезен в решении вопроса об образовании крупномасштабных структур в ранней Вселенной. Сейчас в «узлах» и «нити» гигантской космической сети, разделенных обширными пустотами, сконцентрирована в виде галактик и межгалактического газа видимая материя Вселенной. Для измерения структуры «сети» и состава вещества в ней COS будет изучать изменения в спектрах далеких квазаров, свет которых проходит через уплотнения сети. Другие важные направления исследований – исследование происхождения галактик, звездных и планетных систем.

Спектрограф создан совместными усилиями Университета Колорадо и компании Ball Aerospace. Прибор выполнен в виде «телефонной будки» – параллелепипеда длиной 2.18 м и основанием 0.89x0.89 м. Масса его составляет 386 кг, стоимость – 81 млн \$.

COS имеет два канала – дальнего (FUV) и ближнего (NUV) ультрафиолета, рассчитанных



на длины волн 115–177.5 и 175–320 нм соответственно. Детекторы спектрографа выполнены на микроканальных платах. Чувствительность COS в дальнем УФ-диапазоне в 30 раз выше, чем у имеющегося (и требующего ремонта) спектрографа STIS, так что с его помощью можно будет изучать самые далекие объекты, однако разрешение у COS похуже и диапазон рабочих длин волн значительно короче. Вообще он предназначен для изучения точечных источников, в то время как STIS может строить спектральный «портрет» протяженного объекта.

Устройство сближения и стыковки SCRS (Soft Capture and Rendezvous System) состоит из собственно стыковочного механизма SCM (Soft Capture Mechanism) около 1.83 м в диаметре и 0.61 м в высоту и блока относительной навигации RNS (Relative Navigation System). SCRS монтируется на три такелажных штыря на хвостовой части HST с помощью трех захватов. Блок RNS имеет в своем составе оптические и навигационные датчики и устройство обработки информации. Оставаясь на «Атлантике», он будет вести съемку хвостовой части «Хаббла» при стыковке и расстыковке с целью формирования ее цифровой модели для возможного использования в последующих полетах к космической обсерватории.



Устройство SCM выполнено по стандарту LIDS (Low Impact Docking System), который также будет использоваться перспективным американским пилотируемым кораблем Orion. Эта система даст возможность направить к «Хабблу» будущий пилотируемый или беспилотный корабль для сведения его с орбиты после окончания эксплуатации, которое сейчас прогнозируется не ранее чем на 2014 г. Теоретически, конечно, SCM позволяет и провести обслуживание и ремонт телескопа, если прилетевший корабль будет на это способен. Пока, однако, таких планов у NASA нет.

Обновленный космический телескоп с инструментами нового поколения, охватывающими диапазон от ближнего ИК до среднего УФ, во много раз эффективнее «Хаббла» образца 1990 года и сможет увидеть объекты, существовавшие примерно через 0.5 млрд лет после Большого взрыва. Примерно четыре месяца потребуются на проверку систем и калибровку новых инструментов, и в сентябре 2009 г. «Хаббл» возобновит регулярные наблюдения.

оптический канал из двух. Тем не менее решение было принято, и, хотя в программе полета STS-125 было уже пять полноценных выходов, ее «утрамбовали», чтобы добавить еще одну довольно трудоемкую операцию по восстановлению электропитания ACS.

А 27 сентября 2008 г. была утрачена работоспособность канала А шифратора научных данных CU/SDF, входящего в состав системы управления и обработки данных научной аппаратуры SIC&DH (Science Instrument Command and Data Handling System). Руководители проекта приняли решение перевести всю систему управления «Хаббла» на запасной канал В, который не включался с момента запуска.

Операция была непростой и заняла в общей сложности две недели. 15 октября было закончено переключение необходимых модулей служебных систем на канал В – в общей сложности шести устройств в составе системы управления данными служебного борта HDMS и пяти в системе управления и обработки данных научных инструментов SIC&DH. Затем была выполнена закладка данных в бортовой компьютер HST486, операторы приняли и проверили контрольный сброс данных. Группа управления вывела аппарат из защитного режима, в котором он находился с 27 сентября, и передала управление бортовому компьютеру. Был восстановлен режим ретрансляции команд и данных через спутники TDRS.

На 16 октября было запланировано включение и калибровка научных приборов. Два инструмента из трех – WF/PC-2 и NICMOS – активировались нормально, но в 17:40 был зафиксирован сбой в камере ACS: не успел включиться за заданное время один низковольтный (8 В) источник питания в составе блока питания последнего исправного ультрафиолетового канала SBC. Пока специалисты обсуждали ситуацию, в 21:14 перестал подавать признаки жизни компьютер NSSC-1 основного теперь модуля SIC&DH-В. Зафиксировав отсутствие контрольных сигналов от него, в 21:17 основной компьютер HST486 возвратил сбойное устройство и научные приборы в защищенный режим.

▼ Экипаж STS-125: Майкл Массимино, Майкл Гуд, Грегори Карл Джонсон, Скотт Альтман, Меган МакАртур, Джон Грунсфелд и Эндрю Фейстел

Расследование показало, что неустоянное электрическое воздействие привело к перезагрузке сразу двух блоков канала В – шифратора научных данных CU/SDF и центрального вычислительного модуля. Специалисты предложили скорректировать алгоритм включения блоков и прибора ACS. 23 октября в 17:18 и 17:20 удалось восстановить работу компьютера NSSC-1 и шифратора данных. 25 октября в 19:41 была включена и в тот же день опробована камера WF/PC-2 – единственный более или менее исправный научный инструмент «Хаббла». 29 октября были получены калибровочные снимки на УФ-канале камеры ACS, а уже 30 октября возобновились регулярные научные наблюдения на WF/PC-2.

Ситуация с камерой NICMOS оказалась более сложной. Еще в сентябре, до аварии, ее внешний холодильник NCS был отключен на время смены программного обеспечения компьютера NSSC-1. После аварии до попытки его включения дело дошло только 15 декабря, однако NCS отключился через четверо суток, еще до достижения необходимой температуры. Неудачной оказалась и вторая попытка 16–17 января. По-видимому, в гидромагистралях этого устройства образовались частицы льда, которые нужно будет как-то расплавить, чтобы восстановить его работу.

Ну а экипажу STS-125, естественно, еще в октябре добавили задачу: заменить в первом выходе весь модуль SIC&DH. Как следствие, «зависла» процедура ремонта камеры ACS: ранее на нее отводилось два блока времени в двух выходах, на 2 час 10 мин и на 1 час 45 мин, а остался только первый. Вся надежда теперь была на расторопность астронавтов.

Запасной SIC&DH был изготовлен в 1991 г. и использовался для наземных испытаний совместно с научной аппаратурой «Хаббла» в Центре космических полетов имени Годдарда. Им срочно занялись специалисты: нужно было выяснить состояние устройства и необходимый объем испытаний и подготовки для отправки в космос. После первых же проверок стало ясно, что работы предостаточно и что именно готовность этого

модуля определяет срок старта миссии SM-4. 30 октября специальная комиссия экспертов одобрила график работ.

Тщательная проверка двух ключевых блоков CU/SDF в составе запасного модуля продолжалась до середины декабря, но в ходе ее так и не удалось найти причину сбоя, отмеченного при первом включении канала А. Правда, канал В с самого начала работал штатно, а путем выдачи повторных команд постепенно удалось заставить работать и канал А. Одновременно был исследован блок управления питанием PCU, в котором были найдены дефекты пайки – оловянные «капли» – и «усы», самопроизвольно растущие на старых оловянных поверхностях. (Это подтвердило результаты анализа сбоя на борту при включении приборов 16 октября: очевидно, подобные дефекты присутствовали и на «Хаббле».) Блок PCU был «вычищен» и защищен от дальнейшего роста «усов».

16 декабря начались испытания запасного модуля SIC&DH на электромагнитную совместимость, продолжавшиеся до конца января. Затем состоялись вибрационные испытания, и в первых числах февраля он был отправлен на 28 суток в термобарокамеру. Почему работа продолжалась так долго? Да потому, что испытательное оборудование было изготовлено еще в 1980-е годы и, чтобы заставить работать стенд на базе компьютера VAX-11/780 с программным обеспечением двадцатипятилетней давности, пришлось приложить немало усилий. Один его «взбрык» заставил испытателей всерьез испугаться, так как стенд показал ложный отказ одной из основных подсистем модуля.

30 марта, после успешного окончания всех испытаний, модуль SIC&DH был доставлен специальным автопоездом в Центр Кеннеди и через несколько дней занял свое место на платформе MULE. В первых числах апреля экипаж STS-125, прошедший до того серию тренировок в гидробассейне и в Центре Годдарда, осмотрел все подготовленные для работы с «Хабблом» компоненты уже на космодроме. А 10 апреля в контейнер SLIC положили два модуля аккумуляторных батарей. Весь полезный груз был опять в сборе.

Пространство грузового отсека «Атлантика» в полете STS-125 было организовано следующим образом:

- ◆ в отсеках 1 и 2 – внешняя шлюзовая камера с дополнительными ящиками для хранения инструментов;
- ◆ в отсеках 4 и 5 – сверхлегкий контейнер SLIC (Super Lightweight Interchangeable Carrier) с камерой WFC-3 и двумя блоками аккумуляторных батарей – собственная масса 794 кг, полная масса с грузами – 2472 кг;
- ◆ в отсеках 7 и 8 – контейнер запасных блоков ORUC (Orbital Replacement Unit Carrier) с прибором COS, датчиком FGS, блоками гироскопов, инструментами и принадлежностями, а также с камерой ICBC стандарта IMAX 3D, добавленной в состав полезного груза в последний момент;
- ◆ в отсеке 11 – монтажное устройство FSS для установки, фиксации и ориентации HST, с предварительно установленным на нем стыковочным механизмом SCM;
- ◆ в отсеке 12 – многоцелевая легкая платформа MULE (Multi-Use Lightweight



Equipment Carrier) с листами внешнего покрытия NOBL, блоком SIC&DH и модулем носительной навигации RNS.

Миссия SM-4 аккумулировала за время своей подготовки столько задач, что предусматривала полный ремонт орбитальной обсерватории с заменой или восстановлением четырех из пяти научных инструментов. «Как говорил Джон Кеннеди, – напомнил научный руководитель проекта HST Дэвид Лекроун слова бывшего президента об экспедиции на Луну, – мы пытаемся сделать это не потому, что это просто, а потому, что это сложно. В нашем полете... мы поставили планку исключительно высоко. Никто не должен считать эту миссию неудачей, если мы по какой-то причине не сможем выполнить ее на все 100%».

И тем не менее сверхсложное задание было блестяще выполнено – по сути «Хаббл» заново родился!

Поймка «Хаббла»

8 мая в 16:00 EDT в Центре Кеннеди с отметки T-43 мин начался предстартовый отсчет к запуску «Атлантиса» по программе STS-125. В тот же день во Флориду на учебно-тренировочных самолетах T-38 прибыли астронавты экипажа Скотта Алтмана. Последние дни подготовки прошли без малейших проблем. Утром перед стартом тревогу вызывали лишь сосульки на водородной магистрали между внешним баком и днищем «Атлантиса», которые признали не представляющими опасности, да погода на запасной посадочной полосе на авиабазе Морон в Испании, но и она наладилась очень вовремя.

«Наконец-то наш запуск пришел, – сказал Скотт Алтман незадолго до старта. – Добраться до этого места было нелегко, но вся команда, все вы трудились вместе, чтобы мы полетели в космос».

Жарким днем 11 мая, точно в расчетное время – 14:01:56 EDT, «Атлантис» поднялся над стартом на ослепительном столбе пламени и менее чем через 9 минут вышел на промежуточную орбиту высотой 53×538 км. Отделение внешнего бака было снято телекамерой высокой четкости.

Во время выведения было зарегистрировано две неисправности. С момента старта отсутствовало электропитание ASA-1, одного из четырех блоков управления приводами аэродинамических поверхностей и вектором тяги двигателя, но три остальных работали штатно и обеспечили успешное выведение. Несколько раз выдал аварийный звуковой сигнал датчик давления водорода в левом маршевом двигателе корабля, но неисправен оказался именно датчик, работавший исключительно на индикацию, в то время как сам двигатель работал без замечаний.

Кроме того, не выпали своевременно пластиковые защитные крышки двигателей ориентации F3D и F4D из переднего блока – их падение пришлось на опасный с точки зрения легких фрагментов участок полета – а на 103-й секунде видеокамера на внешнем баке зафиксировала полет еще по крайней мере одного обломка с одновременной регистрацией удара по кораблю, произведенной датчиком системы контроля передней кромки WLEIDS на правом крыле.

Через 43 мин 45 сек после старта Алтман и Джонсон провели маневр довыведения OMS-2, после которого «Атлантис» вышел на устойчивую орбиту с параметрами*:

- наклонение – 28.47°;
- минимальная высота – 197.9 км;
- максимальная высота – 552.1 км;
- период обращения – 91.91 мин.

В каталоге Стратегического командования США «Атлантис» в своем 30-м полете получил номер 34933 и международное обозначение 2009-025A.

В момент старта «Атлантиса» орбитальная обсерватория была почти в зените над космодромом – можно сказать, что выведение шаттла осуществлялось по ее горячему следу. В первом апогее своей орбиты над Индийским океаном «Атлантис» оказался примерно в 1000 км позади «Хаббла». Однако баллистика сближения была рассчитана так, чтобы шаттл отстал от цели на целый виток, прежде чем сойтись с ней вплотную. И уже через 3 час 48 мин после старта пилоты «Атлантиса» провели первую коррекцию орбиты, в результате которой ее высота стала 189.7×582.2 км. После этого Майкл Гуд и Майкл Массимино активировали манипулятор и провели первый осмотр «снаружи» кабины экипажа, носового блока двигателей ориентации и содержимого грузового отсека.

С 21:01 до 05:01 астронавты отдыхали. Правда, Эндрю Фейстел попытался поздно вечером сбросить в ЦУП-Х снимки внешнего бака, сделанные с телекамеры в нише на донной поверхности корабля, но операция завершилась ошибкой. Хьюстон распорядился не делать новых попыток: фотоснимки будут получены с камеры после посадки.

Эмблема полета STS-125

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

Автором эмблемы STS-125 является Майкл Окуда (Michael Okuda), прославившийся в качестве главного художника культового телесериала Star Trek. Астронавт Джон Грунсфелд, отвечавший в экипаже за символику, признался художнику, что Star Trek – и в особенности его персонаж Mr. Spock – еще в юности внушил ему желание стать астрономом и астронавтом. Окуде также принадлежит дизайн ряда эмблем для программы Constellation (в том числе для ракеты Ares I, корабля Orion и лунного модуля Altair).

На пэче STS-125 показана Вселенная, наполненная планетами, звездами и галактиками, которые «вбирает» своим объективом космический телескоп. Черный фон эмблемы символизирует «темную энергию» и «темную материю», изучением которых займется «Хаббл» с помощью вновь установленных на нем приборов. Алый бордюр пэча обозначает красное смещение в спектре излучения молодой Вселенной. «Улетающий» шаттл напоминает, что полет STS-125 знаменует завершающую миссию обслуживания орбитального телескопа.

Астронавты «Атлантиса» пригласили М. Окуду и его жену Денизу на запуск своего корабля.

12 мая пятеро членов экипажа «Атлантиса», сменяя друг друга, в течение семи часов с помощью манипулятора RMS и штанги с датчиками OBSS тщательно исследовали критические части теплозащиты корабля – носовой кок и передние кромки крыльев – а также нижнюю поверхность крыла и донной теплозащиты. В полетах к МКС нижнюю сторону орбитальной ступени снимают с высоким разрешением находящиеся на борту станции астронавты; в автономном полете пришлось добавить 2 час 10 мин на изучение состояния плиток собственными средствами.

Операция почти получилась: лишь пара рядов плиток под левой половиной модуля реактивного управления FRCS, в общей сложности 40 штук, избежали зоркого взгляда датчиков. В ходе исследования было выявлено повреждение в области примыкания правой консоли крыла к фюзеляжу – цепь выбоин на четырех плитках довольно значительной длины (53 см), но не глубоких и не опасных. Вероятно, именно сюда ударил фрагмент внешнего бака на 104-й секунде полета. Изучив фотоснимки внешнего бака, сделанные ручной камерой сразу после выведения, эксперты определили, что это была часть теплоизоляции, прикрывающая от обледенения проходящую по поверхности бака кислородную магистраль. Анализ причин отрыва покрытия продолжается.

Алтман и Грунсфелд с утра развернули в рабочее положение для установки «Хаббла» платформу FSS. Первая пара «выходящих» астронавтов, Грунсфелд и Фейстел, большую

* Здесь и далее высоты приводятся над сферой радиусом 6378.14 км, а время, если не указано иначе, дается летнее восточное (EDT), которое на 4 часа меньше Всемирного.





часть дня готовили к работе в открытом космосе скафандры EMU и комплект инструментов. (Всего на борту «Атлантиса» было четыре скафандра с заводскими номерами №3006, 3004, 3015 и 3017.) Вечером двое пилотов снизили давление в кабине до 530 мм рт. ст., чтобы сократить время десантирования перед выходами.

В 18:27 Альтман и Джонсон провели вторую коррекцию орбиты «Атлантиса», подняв высоту до 224.2×553.7 км. С 20:31 до 04:31 астронавты отдыхали.

13 мая в 07:41 экипаж приступил к этапу дальнего сближения с «Хабблом». В 08:17 пилоты осуществили маневр NH* – скруглили орбиту «Атлантиса», подняв ее с 228×552 км до 552×561 км. Для этого два двигателя орбитального маневрирования OMS были включены на 197 сек и дали приращение скорости 94 м/с.

В 09:17 экипаж увидел цель с расстояния 81.7 км. В 09:42 пилоты включили на 8 сек двигатели системы реактивного управления RCS и выдали импульс NCC в 0.36 м/с, скорректировав параметры взаимного сближения объектов. Наконец, в 10:41 пилоты включили левый двигатель OMS на 12 сек, получили приращение скорости 3.0 м/с и начали сближение с HST из точки в 14 км позади цели. Как и в случае сближения с МКС, шаттл подходил к ней снизу.

Еще накануне в 18:24 крышка апертуры Космического телескопа имени Хаббла была закрыта в ожидании поимки и ремонта. В 01:46 он убрал две остронаправленные антенны, а уже при подходе шаттла должен был построить необходимую ориентацию. Однако из-за ошибки при использовании блока синхронизации BSA в канале телеметрии между «Хабблом» и «Атлантисом» квантации с обсерватории не проходили, и эта последняя операция не была выполнена. Поэтому после того, как в 12:55 Альтман с помощью Джонсона и Гуда подвел «Атлантис» на отметку 42 м от цели, ему пришлось сделать разворот на 42° по рысканью, компенсируя такое же отклонение «Хаббла» от заданной ориентации по каналу вращения.

* Интересно отметить, что стоявшие в плане маневры NC2 и NC4 не были выполнены за ненадобностью.

В результате Меган МакАртур осуществила захват космической обсерватории не в 12:54 EDT по плану, а в 13:14. Встреча произошла в тени над Австралией на рабочей орбите «Хаббла» с параметрами:

- наклонение – 28.47°;
- минимальная высота – 562.0 км;
- максимальная высота – 564.1 км;
- период обращения – 95.78 мин.

После захвата Земля с некоторым трудом установила связь с «Хабблом» и лишь в 13:40 подтвердила его готовность к установке в грузовой отсек. В 14:12 Меган опустила «Хаббл» на платформу FSS, зафиксировав его тремя защелками. (Интересная деталь: при этом она ориентировалась на «картинку» с телекамеры на FSS, которая впервые использовалась еще в 1981 г. (!) для съемки в грузовом отсеке в направлении кабины «Колумбии» в ее первом полете.)

В 14:58 телескоп был запитан от бортовой электросистемы корабля. В 17:07 по команде с Земли солнечные батареи «Хаббла» были выставлены в необходимое для ремонтных работ положение. Беглый осмотр показал, что обсерватория неплохо перенесла семь последних лет в космосе; правда, обращенная к кабине сторона всегда находилась в тени, так что на другой стороне «Хаббла» можно было ожидать более серьезных повреждений.

В 19:30, напомнив лишний раз о «перенаселенности» околоземных орбит, неболь-

▼ На этом месте недавно была камера WF/PC-2... Джон Грунсфелд горд проделанной работой



шой фрагмент от китайского противоспутникового теста 2007 г. прошел в 2.8 км впереди «Атлантиса», в 3.9 км сбоку и на 150 м ниже его траектории. Маневр уклонения не проводился.

Ремонт «Хаббла» в пяти частях

14 мая в 08:52 EDT, с задержкой на 36 минут против плана, Джон Грунсфелд и Эндрю Фейстел открыли выходной люк и перешли на автономное питание скафандров, тем самым начав отсчет времени *первого выхода* STS-125. Джон как опытный пустолаз (шестой выход все-таки) вышел первым и воскликнул: «0, фантастика! Тебе понравится, Дрю». Астронавты не использовали устройства аварийного перемещения в космосе SAFER, так как сам «Атлантис» в критической ситуации мог приблизиться к сорвавшемуся астронавту.

Два Майкла, Гуд и Массимино, контролировали ход работ из кабины «Атлантиса», а Меган МакАртур управляла манипулятором. Джон подготовил «якорь» MFR, и Эндрю зафиксировался на нем. «Для разминки» он установил две ручки на камеру WF/PC-2 и на датчик тонкого гидрирования FGS-2R; Земля тем временем обесточила камеру, и астронавты сняли ее жгут заземления.

Затем Фейстел вместе с Грунсфелдом провозились почти час, пытаясь стронуть все более мощными инструментами главный крепежный болт WF/PC-2 – за 16 лет его «схватило» намертво. Хьюстон уже начал вслух рассуждать о возможности оставить старую камеру на месте, ученые, потратившие на разработку WFC-3 по десять лет жизни, в ужасе схватились за головы, но капком Дэн Бёрбанк решил астронавтам попробовать «метод грубой силы»: или болт сломается, или он пойдет. И вот Эндрю снял ограничитель момента, произнес что-то вроде «ну-ка, ну-ка» и надавил на ключ изо всей силы: «Кажется, есть! Он стронулся, он определенно пошел!» В 10:47 коварный болт начал вращаться, в 10:58 Меган и Эндрю уже извлекли «ломтик» камеры с насыщенного места и через несколько минут опустили его на временную опору на левой боковой стенке грузового отсека, которую заранее подготовил Грунсфелд. «Это гораздо легче, чем в бассейне», – отметил астронавт.

Сразу после этого Эндрю приделал транспортную ручку к новой камере WFC-3 и выкрутил ее крепежный болт. МакАртур и Фейстел подняли ее из контейнера и уже в

11:39 аккуратно «завдвинули» новый прибор на свободное место; Грунсфелд контролировал все их движения со стороны. Двадцать два с половиной оборота болта, заземление на место – и замена камеры состоялась. Осталось лишь перегрузить WF/PC-2 с временной платформы в контейнер, что тоже не обошлось без проблем с ее точной установкой и фиксацией и было закончено к 12:30. Новая камера прошла тем временем первый тест, астронавты немного отставали от графика, а Фейстел заработал порез на левой перчатке.

В 12:37 центр управления снял электропитание с модуля управления и обработки данных SIC&DH. Фейстел вскрыл 10-й отсек служебных систем телескопа, на дверце которого тот был смонтирован, открутил 10 болтов, отсоединил разъем и в 13:12 извлек старый модуль – платформу с несколькими блоками общей массой 62 кг и габаритными размерами 54.5×82.5×24 см. Грунсфелд тем временем достал с платформы MULE в грузовом отсеке запасной экземпляр SIC&DH; астронавты обменялись ими, и уже в 13:38 Эндрю поставил новый модуль на свое место, привернул и подстыковал единственный электроразъем. Еще через десять минут Хьюстон сообщил, что первый тест устройства прошел успешно.

За эти же несколько минут Джон успел забраться под днище «Хаббла», чтобы закрепить там стыковочный механизм SCM. Поскольку для этого нужно было всего лишь завернуть один болт, вся операция прошла быстро и без замечаний.

До окончания выхода астронавты успели установить два из трех специальных устройств LOCK (Latch Over Center Kit), упрощающих открытие и закрытие больших створок хвостового отсека -V2 «Хаббла». С третьим возникли проблемы, и его пришлось отложить.

Перед возвращением астронавты переставили платформу MFR на манипуляторе так, чтобы она не мешала дополнительному осмотру теплозащиты. В 16:12 астронавты начали наддув внешней шлюзовой камеры. Выход продолжался 7 час 20 мин – на 50 мин дольше запланированного.

Вечером, когда Грунсфелд и Фейстел уже выбрались из шлюзовой камеры и сняли скафандры, экипаж почувствовал на борту запах горячей резины. Источником его оказался блок заряда аккумуляторов для инструментов, используемых во время ВКД. До него было нельзя дотронуться – до того он раскалился. Хьюстон распорядился отключить блок №21 и впредь его не использовать, и подготовил новый график зарядки.

15 мая с утра в течение 45 минут Меган МакАртур и Скотт Альтман осмотрели пропущенные тремя днями раньше участки донной теплозащиты «Атлантиса». Для этого использовалась штатная телекамера на концевом захвате манипулятора RMS, а не специализированные инструменты на штанге OBSS. Никаких неожиданностей осмотр не принес, а Хьюстон сообщил добрую новость: ночной функциональный тест камеры WFC-3 под управлением нового модуля SIC&DH прошел с минимальными замечаниями.

Майкл Массимино, или кратко – Масс, и Майкл Гуд по прозвищу Буэно (это «перевод» его фамилии на испанский язык) вы-



▲ Майкл Гуд к работе готов!

полнили *второй выход* к «Хаббл». Он продолжался 7 час 56 мин – с 08:49 до 16:45, на полчаса часа дольше запланированного.

«Добро пожаловать в замечательный мир работы в вакууме», – приветствовал Масс своего неопытного напарника. И уже через несколько минут Майкл Гуд стоял на «якоре», и неутомимая Меган несла его к контейнеру ORUC – достать новые блоки гироскопов RSU. Установка их была высшим приоритетом полета – из шести гироскопов три (№2, 3 и 5) уже отказали, и в последние месяцы «Хаббл» трудился, используя данные от двух гироскопов (№1 и 6), имея №4 в резерве. При этом к обоим работающим гироскопам были замечания: из-за дефекта подвески на №6 его уход заметно менялся в зависимости от проведенных разворотов телескопа, а у №1 несколько раз фиксировались скачки тока, что означало касание ротора о неподвижную часть конструкции. А ведь как только число рабочих устройств станет менее двух, космическая обсерватория не сможет больше работать...

Массимино открыл створки отсека -V3, причем сначала для этого предварительно пришлось выкрутить фиксирующие болты крышек звездных датчиков, находящихся в этом же отсеке, а потом зафиксировать открытую дверь фалом, потому что она норовила захлопнуться. Теперь астронавт смог почти целиком забраться внутрь «Хаббла»; там он встал враспорку, стараясь не задеть звездные датчики, а Гуд держал его за ноги. Масс отстыковал два разъема от блока RSU-2 у себя над головой, в правом верхнем углу отсека, а Буэно, заведя гайковёрт снаружи, выкрутил три фиксирующих болта. В 10:28 астронавты сняли с места RSU-2. Масс получил от напарника «свежий» экземпляр RSU-2R (заводской №1004), и еще через 15 минут он стоял на месте, прикрученный двумя болтами и с подключенными разъемами.

Теперь предстояло повторить ту же манипуляцию с RSU-3 в левом верхнем углу, однако новый блок RSU-3R (№1007) никак не хотел сесть на свое место, утыкаясь в на-

правляющие. Гироскопы – штука тонкая, и нельзя «помочь» молотком. Хьюстон попросил провести «чейндж» – поставить на это место «центральный» блок RSU-1R (№1006). Гуд усомнился, что такая замена получится, но после нескольких примерок два Майкла сумели поставить его на чужое место и подстыковать. Правда, было уже 12:28 – к этому времени предполагалось заменить все три блока...

Попытка закончить обмен и поставить новый блок RSU-3R на посадочное место RSU-1 также закончилась неудачей. Похоже, дело было все-таки в нем самом. Джон Грунсфелд, астроном по образованию, пресек дальнейшие попытки, сказав, что или надо ставить и крепить блок как следует, или никак. Тогда Дэн Бёрбанк распорядился поставить вместо него резервный экземпляр №1005: этот блок был изготовлен давно и отличался от новых блоков деталями конструкции, он уже работал на борту и был снят в полете SM-3A, но он тоже был отремонтирован, испытан, исправен и готов к работе. Резервный блок поначалу не хотел вставать на место, но в конце концов Гуд сумел вернуть его до упора. В 13:40 астронавты разделались наконец с первой задачей выхода.

Массимино затем проложил в открытом отсеке дополнительный кабель PIE – он был нужен для предстоящего ремонта камеры ACS – и не без труда подстыковал его к разъемам на ACS и собственно на «Хаббле». В 14:20 пульты закрыли створки отсека. Отставание от графика превысило полчаса, но отступить было некуда – нужно было еще заменить половину аккумуляторных батарей «Хаббла».

Половина эта имела форму модуля общей массой 209 кг и размером 91.5×81×28 см. «Хаббл» в течение 19 лет использовал два подобных модуля, по три батареи в каждом, в отсеках служебных систем №2 и №3; теперь «Атлантис» привез два новых. Каждая новая батарея имеет массу 56.7 кг, состоит из 22 отдельных никель-водородных элементов, соединенных последовательно, и



▲ Меган МакАртур обеспечивает работу астронавтов из кабины шаттла

может теоретически запастись 88 А-час, но на «Хаббле» из-за ограничений по терморегулированию максимальный заряд одной батареи ограничен 75 А-час, а все шесть могут запасти до 450 А-час.

Гуд остался закручивать болты крышек звездных датчиков, а Массимино вернулся в шлюзовую камеру пополнить запасы кислорода в баках скафандра. К 15:32 Буэно отстыковал шесть электроразъемов, вывернул 14 болтов и извлек старый модуль из отсека №2, а Масс подтащил снизу новый. Астронавты обменялись «ящиками», и уже в 15:58 Гуд подстыковал последний разъем нового модуля. Справились!

«С удовольствием вышел за борт в первый раз, – передал Майкл Гуд уже из шлюзовой камеры. – Дэн, ты нас просто спас. Все заботились о нас, мы тронуты».

Сразу после окончания выхода операторы развернули солнечные батареи «Хаббла»

на 90°, чтобы обеспечить за время отдыха экипажа заряд нового комплекта аккумуляторов. Ночью же был выполнен наклон спутника на 25° по рысканью – тестировали новые гироскопы. Все они оказались в норме.

На «Атлантисе» еще утром были отмечены сбои в работе испарителя FES-B в системе терморегулирования – по-видимому, из-за образования льда. На орбите два испарителя FES являются запасным средством сброса излишков тепла и воды, а во время возвращения на Землю – основным. Включением нагревателей и промывкой испарителя проблема удалось ликвидировать. В работе был оставлен FES-A.

Из-за того, что выход затянулся, ЦУП-Х сдвинул график на час позже: астронавты отдыхали с 21:31 до 05:31.

В сравнении с шекспировскими страстями двух первых выходов *третий* оказался быстрым и эффективным. **16 мая** Джон и Эндрю провели за бортом 6 час 36 мин, начав выход в 09:35 и закончив его в 16:11.

Незадолго до начала выхода «Хаббл» развернули на 90° вокруг оси, чтобы облегчить астронавтам доступ к инструментам, и уже через полчаса после открытия люка Фейстел подъехал к телескопу на манипуляторе и распахнул створки отсека -V2, защищающие блок COSTAR. Он отстыковал четыре разъема и кабель заземления, открыл с помощью Грунсфелда два замка и в 10:55 вытащил

▼ Эндрю Фейстел перемещает блок COSTAR



«шкаф» с корректирующей оптикой наружу. Убрав его на временную опору, Фейстел ухватился за спектрограф COS, Грунсфелд отключил заземление, и новый ультрачувствительный астрономический инструмент начал свое короткое путешествие из транспортного контейнера к месту постоянной работы.

В 11:40 спектрограф COS был установлен на освободившееся место и через 10 минут зафиксирован замками. Теперь четыре электроразъема, заземление, створки, тест подачи питания, укладка COSTAR в контейнер – после исследования специалистами NASA его планируется передать в Национальный аэрокосмический музей в Вашингтоне – и можно переходить к новой, более сложной задаче.

Камера ACS вовсе не предназначалась для ремонта в космосе. Но когда вышли из строя из-за отказов блоков питания два ее основных оптических устройства – широкоугольный канал WFC и канал высокого разрешения HRC, инженеры во главе с Эдом Ченгом (Ed Cheng) предложили вариант восстановления по крайней мере одного из них – популярного среди астрономов обзорного канала WFC.

Сами источники питания Side 1 и Side 2 не были доступны. Однако можно было вскрыть «шкаф» камеры ACS, извлечь четыре отдельные печатные платы блока электроники СЕВ, обслуживающего ПЗС-матрицу канала WFC, и заменить их одним специально изготовленным блоком СЕВ-R, обеспечивающим как управление и передачу информации в пределах всего прибора, так и блокирование двух сгоревших блоков питания в главных блоках электроники МЕВ. Для питания же аппаратуры камеры ACS был изготовлен внешний низковольтный блок питания LVPS-2R.

Проделать аналогичную операцию с блоком электроники канала HRC было невозможно: он был закрыт блоком охлаждения камеры NICMOS, демонтировать который никто бы не разрешил, да и времени на это не было. Однако был шанс, что подача питания на WFC через имеющиеся межканальные соединения сможет запитать и HRC: все зависело от конкретных повреждений во время отказа запасного блока питания.

Итак, астронавты открыли четыре крепежных болта блока СЕВ, перекусили прутья экранирующей решетки и убрали ее в мешок для опасных отходов (острые края!). Затем Джон наложил на блок специальную плату для улавливания мелких болтов, на которых держалась крышка СЕВ. Между прочим, эта



Во время запуска 11 мая получила повреждения на площади от 2 до 5 м² облицовка газотводного канала под твердотопливными ускорителями «Атлантиса». После осмотра места происшествия специалисты обещали произвести необходимый ремонт в срок до запланированного на 13 июня запуска «Индедора» по программе STS-127.

Как оказалось, «Атлантис» ушел со старта очень вовремя: вечером 11 мая над Центром Кеннеди пронеслась гроза, и два удара молнии пришлось в стартовый комплекс LC-39B. Инспекция показала, что стоящий наготове «Индевор» не пострадал.

21 мая, в день накануне расчетного возвращения «Атлантиса», «Индевор» освободили от задач по подстраховке миссии к «Хабблу». Утром 31 мая его перевезли со стартового комплекса LC-39B на LC-39A: начался заключительный этап подготовки к полету по программе STS-127.

плата была разработана в рамках проекта автоматического обслуживания «Хаббла» – и теперь применена для ремонта силами людей. Если хотя бы один болт был утерян и остался внутри «Хаббла», он мог бы замкнуть электрические цепи и вызвать поломку орбитального телескопа.

Специальной отверткой Грунсфелд выкрутил 32 болтика, причем нащупывать их головки приходилось вслепую. «Эта операция посвящена изучению небольших болтов в космосе», – процитировал он героев сериала *Simpsons*. Наконец, в 13:57 астронавты сняли весь «бутерброд» – плату FCP, крышку блока СЕВ и 32 болта, зажатых между ними.

Джон и Эндрю открутили затем восемь болтов, удерживающих сами печатные платы, и в ход пошло специальное приспособление для их извлечения («а теперь самая веселая часть»). В этот момент надо было решить: делать ли только первую половину ремонта ACS или обе сразу? В частности – вытаскивать ли только платы №1 и №2, относящиеся к каналу WFC, или третью и четвертую от канала HRC тоже? Учитывая 40-минутное опережение графика, Хьюстон с видимым удовольствием разрешил делать все сразу.

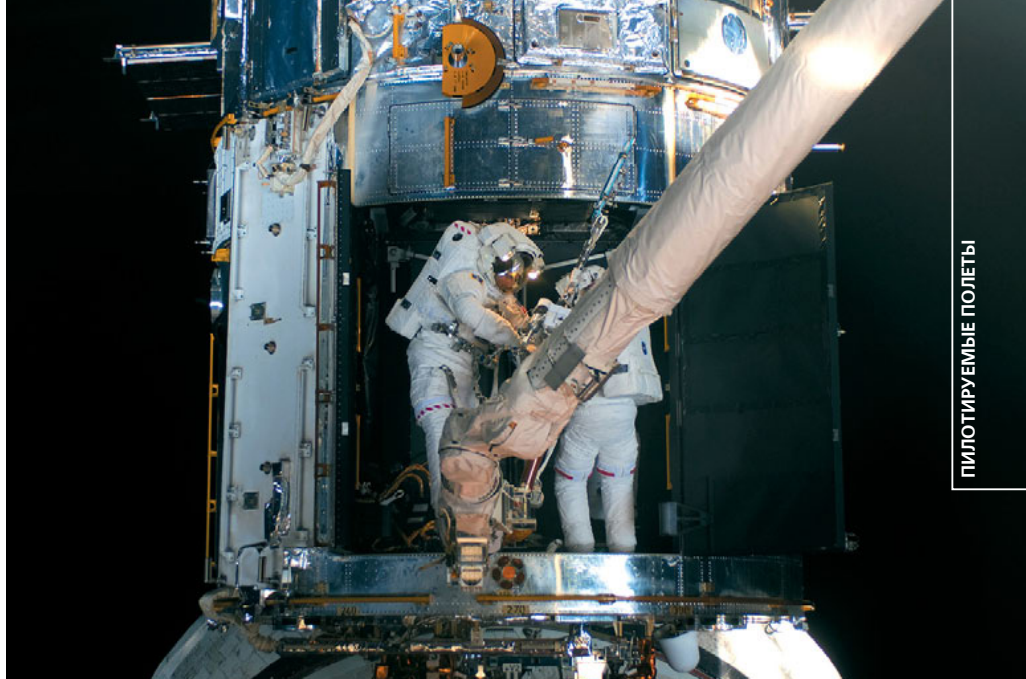
А инструмент был хорош: печатные платы выходили из гнезд одна за другой. На все четыре ушло 12 минут, при том что по циклограмме отводилось полчаса на две первых. Уже в 14:38 астронавты установили новый блок СЕВ-R и вскоре пристыковали к нему разъем питающего кабеля РОЕ. Наконец, к транспортной рукоятке «ящика» ACS прикрепили новый блок низковольтного питания LVPS-2R, ко входу которого был подключен проложенный накануне кабель РЕЕ, а к выходу – второй конец кабеля РОЕ. «Все разъемы состыкованы», – доложил Джон в 14:56.

Грунсфелд и Фейстел аккуратно закрыли отсек -V2 и вскоре вернулись на «Атлантис», но еще до этого стало известно, что первое включение и COS, и ACS прошло нормально. Ночью успехом завершился функциональный тест спектрографа COS и канала WFC камеры ACS. Не было замечаний и к единственному работавшему каналу SBC, а вот канал HRC при включении стал забирать слишком большой ток, и его тут же выключили. Очевидно, повреждения этого устройства не ограничились выгоревшим блоком питания.

Пока астронавты работали на «Хаббле», оставшийся на «Атлантисе» экипаж разбирался с утечкой воды из системы удаления влаги под полом средней палубы. На приборе образовался водяной шарик диаметром до 10 см, который пришлось собрать тремя полотенцами. А еще во время выхода в космос запотело защитное стекло перед объективом камеры IMAX, и съемки пошли в брак.

17 мая на работу в открытый космос во второй раз отправились Массимино и Гуд. Выход продолжался 8 час 02 мин – с 09:45 до 17:47 EDT. Главной задачей выхода был ремонт видового спектрографа STIS – по сравнению с вчерашней «кавалерийской атакой» на ACS, это была хорошо отработанная и подготовленная операция. И тем не менее она далась гораздо тяжелее!

Получасовая задержка с началом выхода образовалась из-за дополнительной подгонки скафандра Гуда, который 15 мая натер правое колено. Буэно работал с якью-



▲ Майкл Гуд и Майк Массимино ремонтируют спектрограф STIS

ря» на манипуляторе, управляемом Альтманом, Масс перемещался самостоятельно. Грегори Джонсон вел съемку работ на камере IMAX, а Меган разворачивала «Атлантис», стараясь избежать засветки звездных датчиков и других оптических приборов. Джон и Эндрю контролировали ход работ изнутри корабля.

Телескоп предварительно развернули солнечной батареей +V2 к кабине – с этой стороны находилось место основной работы. После вскрытия в 10:26 отсека +V2 Масс отшел в сторону и привязал кабельный жгут от камеры NICMOS и попытался убрать поручень ядовито-желтого цвета, мешавший дальнейшим операциям. Эта несложная операция растянулась на два часа, потому что один из четырех крепежных болтов был сорван и не поддавался электроотвертке. В итоге пришлось применить грубую силу. В 13:00 Массимино оторвал поручень вместе с заевшим болтом, после чего спросил лишь: «Можно теперь отдохнуть минутку?»

В 13:15 астронавты начали устанавливать поверх крышки главного блока электроники МЕВ-1 защитную плату FCP, но она садилась с перекосом, и лишь через 15 минут Массимино смог зафиксировать ее на месте. Теперь нужно было выкрутить 111 (!) болтов трех разных размеров, но... соответствующий инструмент не работал. Масс был вынужден сходить в шлюзовую камеру за запасным, а заодно пополнить запасы кислорода.

Лишь в 14:17, на пятом часу выхода, путолазы смогли приступить к выкручиванию 111 болтов – и разделались с ними ударными темпами, за сорок минут. В 15:16 Массимино снял защитную плату вместе с крышкой МЕВ-1, а Гуд перекусил идущие к ней провода термодатчика.

Еще через полчаса Масс вытащил из STIS сгоревшую плату низковольтного источника питания LVPS-2 и в 15:57 поставил вместо нее запасную. Осталось лишь прикрыть «внутренности» STIS новой крышкой и закрепить ее двумя замками, и работа была закончена. Очередной осмотр перчаток – у Массимино дыра в наружном слое на левой руке...

Так как шел уже седьмой час работы в открытом космосе, ЦУП-Х отменил вторую запланированную операцию – установку ли-

ста внешнего покрытия NOBL поверх отсека №8 служебных систем. В 17:10 астронавты закрыли створки над STIS'ом и вернулись на «Атлантис».

Меган повернула «Хаббл» стороной +V3 к кабине, и сразу стало видно потрепанную термоизоляцию на служебных отсеках №7 и №8. Успеют ли теперь астронавты ее прикрыть?

Включение прибора STIS с одним отремонтированным источником питания оказалось успешным, а вот во время функционального теста он отказался работать из-за ухода температуры ниже допустимого предела. «Ничего, прогреется – заработает как миленький».

Несмотря на то, что четвертый выход затянулся, сдвинуть время отдыха экипажа было нельзя. И тем не менее **18 мая** Грунсфелд и Фейстел в первый раз за весь полет *начали выход досрочно* – в 08:20 вместо 09:16 по графику. «Хаббл» ждал их, вновь смотря солнечной батареей +V2 в сторону кабины.

Джон занял место на манипуляторе, и Меган повезла его к отсеку №3. Эндрю двинулся своим ходом добывать в грузовом отсеке новый модуль аккумуляторных батарей. В 09:18 Грунсфелд снял старый «ящик» с аккумуляторами, а уже в 09:44 поставил на его место новый, зафиксировал его 14 болтами и подстыковал шесть кабелей. Проверили – модуль в норме.

Замена датчика тонкого гидрирования FGS-2R в третий раз за этот полет потребовала применения грубой мужской силы. Лишь таким способом Грунсфелд сумел в 10:25 открыть дверцы, а потом повторилась история первого дня – пришлось надавить как следует на торцевой ключ, чтобы выкрутить фиксирующий болт датчика. В 11:00 Джон извлек со своего места «ломтик» FGS-2R, а уже в 11:26 задвинул новый датчик (масса 217 кг, размеры 1.6×1.0×0.5 м, изготовитель – Raytheon Optical Systems) в его нишу. Еще через четверть часа прибор был зафиксирован на месте, а все его разъемы подстыкованы. Вот что значит опыт...

После этого астронавтам планировали установку одного покрытия NOBL на отсек №5 и второго – если получится. В реальности Джону и Эндрю продлили выход, и они первыми выполнили план – содрали часть старой



▲ Эндрю Фейстел во время пятого выхода в открытый космос миссии STS-125

теплоизоляции и сумели установить три штуки NOBL, включая резервную, закрыв ими отсеки №5, №8 и №7.

«Слышите, ребята? – обратился к ним Скотт Альтман. – Вы сделали все, что было». – «Мы сделали все, – поправил его Фейстел, а Грунцфельд ворчливо добавил: – Еще нет, я все еще работаю. Но это большое дело».

Однако усталость все-таки сказалась, и в 14:37, буквально в последнюю минуту, начиная движение прочь от телескопа, Джон задел ногой конус малонаправленной антенны «Хаббла» и сбил с ее кончика защитную крышку. К счастью, Фейстел поймал ее на лету, и Грунцфельд вернулся к телескопу, чтобы надеть крышку на место: «Прошу прощения, мистер Хаббл. Счастливого пути».

В 15:22 астронавты начали наддув шлюзовой камеры. Пятый и последний выход STS-125 продолжался 7 час 02 мин, а все пять выходов – 36 час 56 мин. Всего же за пять полетов шаттлов для обслуживания «Хаббла» было сделано 23 выхода суммарной продолжительностью 166 часов. А еще это был последний запланированный выход из шлюзовой камеры шаттла: в предстоящих полетах к МКС такие не планируются.

В конце выхода и сразу после него на «Хаббле» были развернуты две штанги с ортонаправленными антеннами, платформу FSS развернули в штатное положение для его отделения, а солнечные батареи – в правильное для зарядки аккумуляторов положение. Вечером стало известно, что и новый FGS-2, и новый модуль аккумуляторных батарей работают без замечаний. Экипаж STS-125 сделал все, что ему запланировали, и даже больше!

Затянувшееся возвращение

Вечером же ЦУП-Х объявил, что из-за неустойчивого прогноза погоды посадка «Атлантика», намеченная на 22 мая в 11:41 EDT, переносится на виток раньше, на 10:01.

19 мая в 07:26 Меган МакАртур подняла Космический телескоп имени Хаббла из грузового отсека и в 08:57 EDT (12:57 UTC) отпустила его в автономное плавание. В 13:28 Грегори Джонсон выдал импульс 1.8 м/с для увода «Атлантика».

Исключительно спокойное Солнце и низкая плотность верхней атмосферы на

протяжении уже нескольких лет позволили не проводить подъем орбиты телескопа; напротив, она даже немного снизилась за время совместного полета. Шаттл и телескоп расстались на следующей орбите:

- наклонение – 28.47°;
- минимальная высота – 558.7 км;
- максимальная высота – 565.6 км;
- период обращения – 95.76 мин.

Высота ее, однако, такова, что «Хаббл» обязательно переживет ближайший солнечный максимум и останется на орбите по крайней мере до 2020 г., а возможно, и дольше.

В тот же день в 10:57:36 EDT пилоты «Атлантика» выдали двумя двигателями OMS тормозной импульс продолжительностью 143 сек и величиной 71.6 м/с, официально обозначаемый OA – Orbit Adjustment. В результате его «Атлантика» перешел на эллиптическую орбиту высотой 296.0x565.7 км.

Интересно, что, хотя этот маневр был заведен еще до запуска и прописан в суточном плане работ, пресс-служба NASA не сообщи-

ла о нем в очередном полетном сообщении, а Стратегическое командование США еще в течение суток (!) выдавало орбитальные элементы на орбитальную ступень, якобы все еще находящуюся на круговой орбите высотой порядка 560 км.

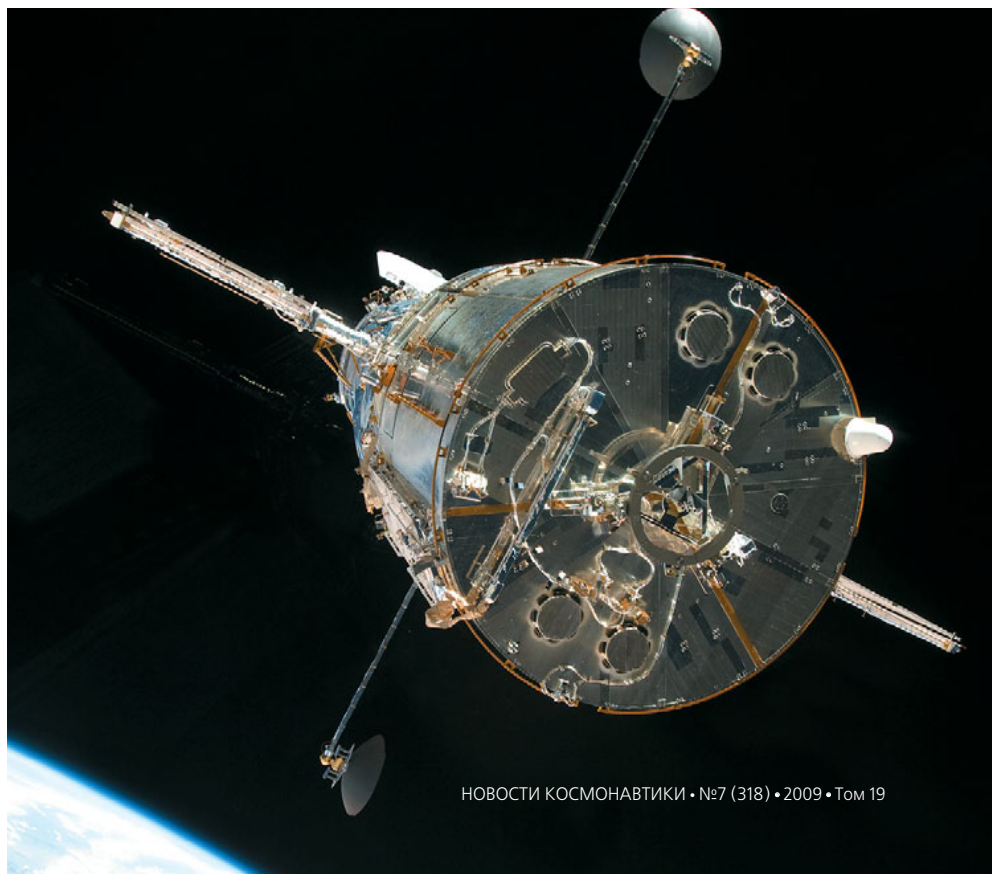
Давление в кабине «Атлантика» было увеличено до нормального атмосферного, и вторая половина дня 19 мая была посвящена повторной инспекции наиболее напряженных мест теплозащиты «Атлантика» с помощью комбинации RMS+OBSS. Никаких серьезных замечаний она не выявила: космический мусор за прошедшую неделю не повредил теплозащиту орбитальной ступени. (На второй день полета, вечером 12 мая, был отмечен удар в районе панели 11R передней кромки правого крыла, но слишком слабый, чтобы вызвать серьезное беспокойство.) Корабль был допущен к посадке.

20 мая, в 10-й день полета, экипажу «Атлантика» дали более чем заслуженный отдых. Конечно, с точки зрения рисков и безопасности лучше было бы готовить корабль к приземлению, но Хьюстон здраво решил, что риск от посадки с полностью вымотанным экипажем больше, чем от космического мусора за сутки полета.

День начался с музыкального поздравления всему экипажу – музыки из сериала Star Trek. Перед обедом была проведена 40-минутная бортовая пресс-конференция, а после нее – разговор с экипажем 19-й экспедиции на борту МКС.

Наконец, вечером с астронавтами связался американский президент Барак Обама: он поздравил экипаж с успешным ремонтом «Хаббла» и пообещал вскоре назначить нового администратора NASA. «На всякий случай, – шутивно спросил Альтман, – новым администратором не станет кто-нибудь из нас, собравшихся здесь на летной палубе?» Обама посмеялся в ответ, но тайну раскрывать не стал.

С учетом плохой погоды во Флориде астронавтов попросили отключить часть систем «Атлантика» и по возможности эконо-



мать запасы кислорода и водорода для топливных элементов. В 19:01 экипаж отправился отдыхать.

21 мая Альтман, Джонсон и МакАртур с успехом протестировали органы управления «Атлантисом»: 44 ЖРД ориентации и аэродинамические поверхности – элевоны, руль направления (он же воздушный тормоз) и хвостовой щиток. Остальные члены экипажа укладывали вещи по-посадочному.

Астронавты уделили время беседе с американскими сенаторами – официально считалось, что экипаж дает показания в подкомитете по торговле, юстиции, науке и соответствующим агентствам сенатского комитета по ассигнованиям* – и с корреспондентами ведущих телеканалов США (ABC, Fox TV, CBS, NBC и CNN).

В эту ночь экипаж отдыхал с 18:01 до 02:01 – время сна было сдвинуто на вечер в расчете на утреннюю посадку во Флориде.

В пятницу **22 мая** в 08:49 на 165-м витке Альтман и Джонсон должны были выдать тормозной импульс и в 10:01 EDT посадить «Атлантис» на полосе R15 посадочного комплекса в Космическом центре имени Кеннеди. За три предыдущих дня во Флориде выпало 40 см дождя – для Москвы это 2/3 годовой нормы осадков. Уверенности в том, что непогода уйдет, не было никакой. Однако вариант посадки в Калифорнии, на авиабазе Эдвардс, не рассматривался и не готовился.

Причина известна: на перевозку орбитальной ступени с западного побережья на восточное требуется от 7 до 10 дней и примерно 1.8 млн \$. Вот только со скрупулезными предполетными расчетами риска эта экономия никак не вязалась. А между тем от запуска корабля-спасателя NASA уже отказалось (см. врезку на с.26), и каждый лишний день полета нес определенный риск повреждения шаттла частицами космического мусора...

Погода не подчинилась желаниям NASA, и обе посадочные возможности 22 мая пришлось пропустить. Руководитель посадочной смены Норм Найт распорядился готовить на субботу оба посадочных комплекса. Ресурсов у «Атлантиса» благодаря предпри-

нятым мерам экономии хватало до понедельника.

23 мая астронавтов подняли в 01:01. У «Атлантиса» было по три посадочных возможности на каждом из берегов Америки. Погода в Калифорнии была идеальной, во Флориде – «динамичной и пограничной».

Подготовка к посадке началась в 04:01, и в 05:34 астронавты закрыли створки грузового отсека. В 06:59 Норм Найт принял решение пропустить первую посадочную возможность в Центре Кеннеди. А в 08:34, не дожидаясь расчетных моментов выдачи тормозного импульса на 181-м витке для посадки либо в Калифорнии, либо во Флориде, он объявил вторую суточную отсрочку: «Есть шанс приземлиться в KSC завтра, а этот день пропускаем».

Причина, как выяснилось позже, все-таки была, и не все определялось желанием избежать лишних затрат. До старта «Индево-ра», запланированного на 13 июня, нужно было выяснить причины отказа при выведении блока управления приводами ASA-1, а посадка в Калифорнии означала неминуемую задержку в расследовании.

Астронавтам пришлось снять аварийно-спасательные костюмы, открыть грузовой отсек и еще раз сконфигурировать системы «Атлантиса» для орбитального полета. В утепление ЦУП-Х передал на борт новость о назначении администратором NASA Чарльза Болдена, бывшего астронавта и участника запуска «Хаббла» в 1990 г. «Принято, спасибо за новость, – откликнулся Альтман. – Похоже, он все-таки не из нашего экипажа».

24 мая, в 14-й день полета «Атлантиса», на разведку погоды летали Стив Линдси во Флориде и Кристофер Фергюсон в Калифорнии. С утра погода в Центре Кеннеди казалась приемлемой, но по мере прогрева воздуха облачность усиливалась и стала собираться гроза. От попытки схода с орбиты в 08:57 с посадкой в 10:09 пришлось отказаться, и в 10:02 капком Грегори Гарольд Джонсон передал Скотту Альтману окончательное решение Нормы Найта: садиться на Эдвардс!

В 10:24:41 EDT, на 197-м витке, на высоте 508 км над побережьем Намибии пилоты «Атлантиса» начали выдачу тормозного импульса. Два двигателя OMS отработали 156 сек, уменьшив орбитальную скорость на 137 м/с. Снижаясь, «Атлантис» пересек Африку и Индийский океан, промчался над Новой Гвинеей, в 11:09 вошел в атмосферу над Тихим океаном, начал интенсивное торможение к западу от Гавайев и, отклоняясь от линии большого круга к югу, в 11:30 пересек береговую линию США у городка Вентура.

Скотт Альтман перешел на ручное управление на высоте около 15 км. Пройдя прямо над зданиями базы Эдвардс, он разрешил пилоту Джонсону выполнить над сухим озером левый разворот на 200°, вновь взял управление на себя и в 08:39:04 PDT (11:39:04 EDT, 15:39:04 UTC) коснулся бетонной полосы R22. Через 11 секунд «Атлантис» опустил переднюю стойку шасси, а еще через 60 секунд закончил пробег и остановился. В 53-й раз шаттл приземлился в Калифорнии. Последний полет к «Хаббл» был завершен.

«Это не конец истории, а начало новой главы открытий «Хаббла», – заявил по случаю посадки «Атлантиса» заместитель администратора NASA по космической науке Эд Вейлер. – «Хаббл» будет мощнее, чем когда-либо и продолжит удивлять и вдохновлять нас и прокладывать путь для нового поколения обсерваторий».

Документальный фильм Hubble 3D с использованием орбитальных съемок экипажа STS-125 должен быть выпущен весной 2010 г.

Утром 1 июня специальный Boeing 747 с номером N911NA, неся «Атлантис» на спине, вылетел с авиабазы Эдвардс и после ночевки на армейской базе Биггс в Эль-Пасо и двух дозаправок на авиабазах Лэклэнд в районе Сан-Антонио и Коламбус в штате Миссисипи прибыл в Центр Кеннеди вечером 2 июня. Экипаж «Боинга» не отказал себе в удовольствии пройти на малой высоте над пляжами Коко-Бич и мыса Канаверал, над «Индево-ром» на старте и над посадочным комплексом шаттлов, прежде чем приземлиться на нем в 18:53. 3 июня «Атлантис» был снят с самолета-носителя и вечером поставлен в 1-й отсек OPF для подготовки к полету STS-129.

По материалам NASA, JSC, KSC, CBS News, spaceflightnow.com и nasaspaceflight.com

* Первенство в этом своеобразном законодательном мероприятии принадлежит Джону Филлипсу, который, будучи членом экипажа 11-й экспедиции на МКС, выступал перед конгрессменами 14 июня 2005 г.



Наборы в отряды астронавтов Канады и ЕКА

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Набор в отряд астронавтов Канады

13 мая 2009 г. президент Канадского космического агентства (CSA) Стивен МакЛин и министр промышленности Канады Тони Клемент объявили имена двух кандидатов в астронавты, зачисленных в национальный отряд. Ими стали Джереми Хансен (Jeremy Hansen) и Давид Сен-Жак (David Saint-Jacques).

Джереми Хансен родился 27 января 1976 г. в г. Лондон в провинции Онтарио. В 1999 г. в Королевском военном колледже в Кингстоне он получил степень бакалавра по космическим наукам, а в 2000 г. там же – степень магистра по физике. Хансен служит в Военно-воздушных силах Канады в звании капитана. На момент отбора он был пилотом



▲ Джереми Хансен

самолета CF-18 в составе 4-го авиационного крыла, базирующегося в Колд-Лейке (провинция Альберта). Хансен женат, у него трое детей.

Давид Сен-Жак родился 6 января 1970 г. в Квебеке (Канада). В 1993 г. окончил Монреальский политехнический институт со степенью бакалавра по технической физике. В 1998 г. в Кембриджском университете Сен-Жак получил степень доктора философии по астрофизике, а в 2005 г. в Университете Лавалья в Квебеке – степень доктора медицины. На момент отбора д-р Давид Сен-Жак работал врачом в медицинском центре в поселении Пувирнитук в северном Квебеке. Он также преподает на медицинском факультете в Университете МакГилла.

О новом наборе в отряд астронавтов, который стал третьим по счету, Канадское космическое агентство объявило 22 мая 2008 г. Прием заявлений продолжался до 27 июня 2008 г. В течение месяца агентство получило 5352 заявки (из этого числа примерно 20% составляли женщины).

Отбор кандидатов проводился в три этапа. Во время первого этапа, длившегося

полгода, были просмотрены представленные анкеты и документы, претенденты прошли собеседования и различного рода тестирования. В конце января 2009 г. в группе кандидатов осталось 40 человек. Они были допущены ко второму этапу и прошли углубленное медицинское обследование. 16 марта 2009 г. президент CSA Стивен МакЛин назвал имена 16 полуфиналистов (они опубликованы на сайте Канадского космического агентства). Наконец, 13 мая, по окончании третьего этапа, были объявлены два вышеназванных финалиста.

Предполагается, что летом 2009 г. Джереми Хансен и Давид Сен-Жак приступят к двухгодичной общекосмической подготовке в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 2009 года набора (их имена будут названы в ближайшее время).

Сейчас же в канадском отряде состоят три астронавта: Роберт Тирск, Крис Хэдфилд и Жюли Пайетт.



▲ Давид Сен-Жак

Набор в отряд астронавтов ЕКА

20 мая 2009 г. ЕКА объявило итоги нового, четвертого набора в европейский отряд астронавтов. В него были отобраны шесть кандидатов:

- ① Саманта Кристофоретти (Samantha Cristoforetti), Италия;
- ② Александр Герст (Alexander Gerst), Германия;
- ③ Андреас Могенсен (Andreas Mogensen), Дания;
- ④ Лука Пармитано (Luca Parmitano), Италия;
- ⑤ Тимоти Пик (Timothy Peake), Великобритания;
- ⑥ Тома Песке (Thomas Pesquet), Франция.

Саманта Кристофоретти родилась 26 апреля 1977 г. в Милане (Италия). Окончила Технический университет в Мюнхене (Германия) со степенью магистра наук в области машиностроения. Училась в Высшей школе аэронавтики и космических исследо-

ваний в Тулузе (Франция) и в Московском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева. В 2005 г. Саманта окончила Военное авиационное училище итальянских ВВС. В настоящее время лейтенант Кристофоретти служит в ВВС Италии в качестве летчика-истребителя. Саманта владеет немецким, английским, французским и русским языками. Она увлекается альпинизмом, спелеологией и подводным плаванием с аквалангом.

Александр Герст родился 3 мая 1976 г. в городе Кюнцельзау (Künzelsau), земля Баден-Вюртемберг (ФРГ). В 1999 г. он окончил Университет Карлсруэ со степенью бакалавра наук по геофизике, а в 2003 г. получил степень магистра наук по геофизике в Университете Виктории в Веллингтоне (Новая Зеландия). С 2001 г. Герст стал заниматься исследовательской работой. На момент отбора он работал в Институте геофизики Гамбургского университета. Александр увлекается альпинизмом, подводным плаванием с аквалангом, занимается парашютным спортом.

Андреас Могенсен родился 2 ноября 1976 г. в Копенгагене (Дания). В 1999 г. он окончил Имперский колледж в Лондоне со степенью магистра наук по машиностроению, а в 2007 г. получил степень доктора в области машиностроения в Университете Техаса в Остине (США). Перед зачислением в отряд астронавтов Могенсен работал инженером в компании HE Space Operations. Андреас увлекается альпинизмом, плаванием с аквалангом, любит играть в регби.

Лука Пармитано родился 27 сентября 1976 г. в городе Патерно провинции Катания на итальянском острове Сицилия. Он окончил Военное авиационное училище итальянских ВВС в Неаполе и Школу летчиков-испытателей EPNER в городе Истр (Франция). Капитан Пармитано служит летчиком в ВВС Италии, имеет около 2000 часов налета. Он увлекается плаванием с аквалангом, альпинизмом и парапланеризмом.

Тимоти Пик родился в 1972 г. в городе Чичестер (Chichester) графства Западный Суссекс (Великобритания). Окончил Имперскую школу летчиков-испытателей в Боском-Дауне. В настоящее время майор Пик служит в Вооруженных силах Великобритании в качестве экспериментального летчика-испытателя. Имеет налет свыше 3000 часов на более чем 30 типах различных летательных аппаратов. Тимоти увлекается альпинизмом и спелеологией, любит бегать по пересеченной местности.

Тома Песке родился в 1978 г. в городе Руан (Rouen), Франция. Окончил Высшую школу аэронавтики и космических исследований в Тулузе со степенью магистра наук. В 2002–2004 гг. работал инженером-исследователем в Национальном центре космических исследований Франции (CNES). На момент отбора Песке являлся пилотом самолета Airbus A-320 авиакомпании Air France. Тома увлекается сквошем, любит плавать, занимается дзюдо и парапланеризмом.

Об очередном наборе в отряд астронавтов ЕКА объявлено 10 апреля 2008 г. Заявки от желающих попасть в европейский корпус



▲ Новые европейские астронавты (слева направо): Лука Пармитано, Тимоти Пик, Тома Песке, директор программы пилотируемых космических полетов ЕКА Симонетта Ди Пиппо, Андреас Могенсен, Саманта Кристофоретти и Александер Герст

астронавтов принимались с 19 мая по 16 июня 2008 г. В этот период в агентство поступило около 10 тысяч заявлений, из которых 8413 соответствовали предъявляемым требованиям.

В отборе приняли участие представители всех 17 стран, которые входят в ЕКА: Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Финляндия, Франция, Швеция и Швейцария. Наибольшую активность проявили граждане Франции – 1860 заявлений (22.1% от общего количества). Далее следовали немцы (1798, 21.4%), итальянцы (927, 11%),

англичане (822, 9.8%) и испанцы (789, 9.4%). Женщины составляли 16% от общего количества подавших заявления.

После рассмотрения анкет к первому этапу отбора были допущены 918 человек. С июля по август 2008 г. они прошли собеседования, а также психологическое и профессиональное тестирование. Первый этап смогли преодолеть 192 претендента. Второй этап проводился в Европейском центре астронавтов (ЕАС) в Кёльне в Германии. Каждый кандидат проходил медицинское обследование в течение пяти дней. В феврале 2009 г. в группе кандидатов осталось 30 полуфиналистов. На третьем этапе, к 20 мая,

были отобраны шесть финалистов, которые представляют пять стран. Впервые в истории европейского отряда в него зачислены граждане Дании и Великобритании.

В настоящее время в отряде ЕКА числятся восемь астронавтов: Жан-Франсуа Клервуа и Леопольд Эйартц от Франции, Ганс Шлегель от Германии, Роберто Виттори и Пало Несполо от Италии, а также швед Кристиан Фуглесанг, голландец Андре Кёйперс и бельгиец Франк Де Винн.

По сообщениям CSA и ЕКА, а также с использованием информации, размещенной на сайте <http://www.astronaut.ru>

Назначен экипаж STS-132

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

14 мая 2009 г. NASA объявило состав экипажа STS-132. В графике сборки МКС этот полет имеет обозначение ISS-ULF4. Старт «Атлантика» по действующему плану планируется на 14 мая 2010 г. Это будет 32-й и последний полет для данной орбитальной ступени. Основной целью 11-суточной миссии является доставка на МКС российского Малого исследовательского модуля-1 (МИМ-1), который предназначен для обеспечения эксплуатации кораблей «Союз» и «Прогресс», а также для доставки на орбитальную станцию различных грузов. Этот модуль изготавливается по контракту с NASA (его подробное описание опубликовано в *НК* № 6, 2007, с. 20-21).

МИМ-1 будет установлен на надирный (нижний) стыковочный узел ФГБ «Заря». Общая масса доставляемых модулем грузов – 3200 кг, из них 1400 кг американских грузов внутри модуля и 1800 кг грузов, размещаемых снаружи. На внешней поверхности модуля будут закреплены: шлюзовая камера российского Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ), радиатор МЛМ, запасная секция «локтевого сустава» EJ (Elbow Joint) европейского манипулятора ERA и переносное рабочее место с элементами крепления для манипулятора ERA. Со временем все эти внешние элементы будут перенесены на МЛМ, запуск которого сейчас планируется на 2011 г.

В экипаж STS-132 назначены шесть астронавтов: командир – капитан 1-го ранга ВМС США Кеннет Хэм (Kenneth Ham), пилот – капитан 2-го ранга ВМС США Доминик Антонелли (Dominic Antonelli), специалисты полета – капитан 1-го ранга ВМС США Стивен Боуэн (Stephen Bowen), Карен Найберг (Karen Nyberg), Гарретт Рейзман (Garrett Reisman) и Пирс Селлерс (Piers Sellers).

Пять астронавтов из шести имеют в своем активе по одному космическому полету, а Пирс Селлерс отправится в космос в третий раз. Впервые за многие годы в экипаже нет ни одного новичка, так как через год в отряде NASA все астронавты должны будут иметь опыт космических полетов. Сейчас в отряде состоят 86 человек, из них 15 еще не летали в космос, но все они уже имеют экипажные назначения. Последней из числа нелетавших астронавтов космический полет должна совершить Шеннон Уолкер (старт 29 мая 2010 г. на «Союзе ТМА-19»).

По действующему плану до вывода из эксплуатации шаттлов им еще предстоит выполнить восемь полетов. По состоянию на 31 мая 2009 г., назначены и проходят подготовку экипажи для шести миссий. Не назначенными остаются всего лишь два экипажа: STS-133/ISS-ULF5 («Индевор»; 25-й полет; старт – 29 июля 2010 г.) и STS-134/ISS-ULF6 («Дискавери»; 39-й полет; старт – 16 сентября 2010 г.).

Назначенные экипажи шаттлов
(по состоянию на 31 мая 2009 г.)

Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-127 «Индевор» (23) ISS-2J/A 13.06.2009	CDR (3) PLT (1) MS1 (4) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (1) MS5 (1) MS5 (3)	Марк Полански Дуглас Хёрли Дэвид Вулф Жюли Пайетт (Канада) Кристофер Кэссиди Томас Маршберн Тимоти Копра – старт Коити Вахата (Япония) – посадка
STS-128 «Дискавери» (37) ISS-17A 18.08.2009	CDR (4) PLT (1) MS1 (3) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (2) MS5 (1) MS5 (1)	Фредерик Стёркю Кевин Форд Патрик Форрестер Хосе Эрнандес Джон Оливас Кристиан Фуглесанг (Швеция) Николь Стотт – старт Тимоти Копра – посадка
STS-129 «Атлантика» (31) ISS-ULF3 12.11.2009	CDR (3) PLT (1) MS1 (2) MS2 (1) MS3 (1) MS4 (2) MS5 (1)	Чарльз Хобо Барри Уилмор Майкл Форман Рэндольф Брезник Роберт Сатчер Леланд Мелвин Николь Стотт – посадка
STS-130 «Индевор» (24) ISS-20A 04.02.2010	CDR (2) PLT (1) MS1 (2) MS2 (4) MS3 (2) MS4 (2)	Джордж Замка Терри Вёртс Кэтрин Хайер Стивен Робинсон Роберт Бенкен Николаас Патрик
STS-131 «Дискавери» (38) ISS-19A 18.03.2010	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (3) MS3 (3) MS4 (1) MS5 (2)	Алан Пойндекстер Джеймс Даттон Дороти Меткалф-Линденбургер Стефани Уилсон Ричард Мастракио Наоко Ямадзаки (Япония) Клейтон Андерсон
STS-132 «Атлантика» (32) ISS-ULF4 14.05.2010	CDR (2) PLT (2) MS1 (2) MS2 (3) MS3 (2) MS4 (2)	Кеннет Хэм Доминик Антонелли Карен Найберг Пирс Селлерс Стивен Боуэн Гарретт Рейзман

CDR – командир; PLT – пилот; MS – специалист полета

Чарлз Симоньи: «О космосе надо больше рассказывать детям»

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

8 апреля в степях Казахстана в спускаемой капсуле корабля «Союз ТМА-13» вместе с Юрием Лончаковым и Майклом Финком совершил посадку пятый космический турист Чарлз Симоньи (Charles Simonyi). Слетав на МКС два раза в течение двух лет за свои собственные деньги, он ярко вписал себя в историю мировой пилотируемой космонавтики, ведь такого еще не было...

...В точно назначенное время для интервью поднимаюсь на третий этаж профилактория ЦПК, иду по коридору... И тут открывается дверь одного из номеров – и из нее выходит Чарлз, как всегда, радушно улыбающийся, и бодрым шагом, на ходу завязывая свой фиолетовый галстук, идет мне навстречу. Несколько минут неофициального общения, вопросы о предстоящей встрече экипажа у памятника Гагарину и о планах Чарлза по отбытию в США. В это время из соседнего номера выходит его супруга Лиза Персдоттер, мы здороваемся – вспоминаем презентацию Ричарда Гэрриотта в гостинице «Спутник» на Байконуре (НК №5, 2009), я показываю им распечатанные фотографии, вместе смеемся... Лиза отметила, что ей очень понравилось, как работали журналисты в предстартовую неделю на космодроме и как освещали старт ее мужа. «Вы, ребята, делаете очень полезное дело», – сказала она. После этого мы с Чарлзом Симоньи расположились в холле и начали беседу.

– Чарлз, традиционный первый вопрос: как самочувствие после полета?

– Вы знаете, я чувствую себя великолепно. Восстановление организма после посадки прошло намного быстрее и легче, чем после моего первого полета. Ты уже знаешь, что является проблемой, а что – нет, на что обращать внимание, а на что – нет. Уже нет необходимости беспокоиться о многих вещах, потому что ты знаешь, что к чему, имеешь опыт. Вестибулярный аппарат на этот раз не представлял для меня проблемы, сложнее дело обстояло с мышечной слабостью.

Если говорить о посадке, то она прошла хорошо. Удар о Землю был такой же, как и в прошлый раз, но я перенес его намного более спокойно. Чувства были совсем другие, менее волнительные. Когда был открыт люк, почувствовали свежий казахстанский воздух, все тоже было хорошо: команда спасателей работала слаженно, было легче выбираться из капсулы. Все было замечательно.

– А в чем заключалась принципиальная разница между двумя Вашими полетами в космос? Это научная программа или что-то другое?

– На самом деле полет был похож на предыдущий, но я мог выполнять намного

больше научных экспериментов, чем в первый раз. Например, у меня была возможность проводить больше сеансов радиосвязи, любительской радиосвязи и др. Также я выполнял ряд экспериментов для ЕКА. Поэтому мой второй полет был более «активным».

В частности, в этот раз я мог получать более качественные изображения Земли: в полет я взял с собой фотокамеру Nikon D3X. Разрешение ее кадров составляет 24,5 мегапиксела, поэтому я сделал много классных снимков. Фотоаппарат очень понравился экипажу, и я решил оставить его на борту станции – ребятам пригодится. Кстати, я также фотографировал все мои заметки на бумаге, так как они могут потеряться на борту станции, а я мог записать на них что-то важное...

Кроме «Никона», у меня с собой был небольшой Canon, благодаря которому я мог фотографировать и снимать на видео все, что мне хотелось. Я постоянно менял 8-гигабайтные флэшки и, таким образом, снимал всякие интересные меня детали на борту МКС, в том числе и на видео. Вообще, это очень удобно, когда фотокамера настолько компактная, что помещается у тебя в кармане...

В первом полете у меня был похожий фотоаппарат, но не было достаточного числа аккумуляторов для него. И там были 2-гигабайтные флэшки, а это не такой уж большой объем.

– Как проходила подготовка к Вашему второму полету?

– Я прилетел в Звёздный городок 10 января 2009 г., а 10 марта мы уже улетели на Байконур, поэтому несложно подсчитать – мои тренировки длились лишь около двух месяцев.

Необходимости в прохождении полного курса тренировок не было, ведь я летал всего два года назад. Хотя космонавты-профессионалы постоянно тренируются, находясь в отряде, и я это знаю... За время с моего первого полета я не потерял форму и, в принципе, был готов к полету уже по прибытии в ЦПК. Но мне потребовалось пройти повторный курс обучения, позаниматься русским языком, что мне особенно понравилось. А потом вместе с дублирующим экипажем мы уже начали готовиться к теоретическим экзаменам.

– Чарлз, как Вы считаете, есть ли будущее у космического туризма?

– Мое мнение – да, есть. Полеты туристов продолжатся, и это станет неотъемлемой частью освоения космического пространства людьми.

Однако спекулировать на этом, прикидываться «бухгалтером» и заниматься подсчи-



Фото П. Шарова

тыванием, размышляя: «Так, полет стоит столько-то миллионов долларов...» – это неправильно. Нельзя говорить только о финансовой стороне вопроса, пусть она и немаленькая. Это не главное. Осуществление мечты, достижение цели, будущее наших детей – вот что главное.

Что-то тянет нас ввысь, туда, за пределы атмосферы... Кстати, я даже выбрал себе соответствующую надпись на своей персональной эмблеме ко второму полету. Она гласит: «Вечно-женственное влечет нас ввысь» – это из «Фауста» Гёте.

– Чарлз, после первого полета Вы говорили, что имеете большое желание вдохновлять детей, чтобы они в будущем пришли в космонавтику. На своем сайте в Интернете Вы сделали даже специальный детский раздел... Собираетесь ли Вы этим заниматься и дальше?

– Да, детям надо больше рассказывать о космосе. Действительно, мой сайт – это один из тех инструментов, с помощью которых я хочу привлечь внимание ребят к космическим исследованиям. И полет в космос – это отличная возможность для проведения образовательных мероприятий с детьми с борта станции. На моей персональной страничке дети могут найти для себя ответы на интересные вопросы, посмотреть видео, пройти специальные космические тесты и др. Конечно, я могу просто пойти в школы и сказать: «Ребята, занимайтесь математикой и физикой – это вам пригодится в вашей жизни», но кто же меня будет слушать? Очевидно, это не самая лучшая идея, чтобы «зачесть» их сердца.

Часто даже многие родители не понимают, зачем их детям нужна математика. А ведь это часть жизни каждого из нас. Например, даже картежник использует математику при игре в карты, и когда вы идете в магазин, то, чтобы посчитать сдачу, производите в голове расчеты... Это банальные примеры, но очень наглядные.

Космос – это такое магическое пространство, для детей это кажется волшебством в некотором смысле: старт ракеты, ее полет, кувырание космонавтов в невесомости на борту станции – все это очень привлекает внимание, вызывает интерес. Знакомство с этим через мой сайт – это, возможно, их первый шаг к тому, чтобы в будущем стать космонавтами, учеными или инженерами. И меня это очень вдохновляет...

Русский американец Миша

П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Ни у кого нет сомнений, что Майкл Финк является одним из тех астронавтов, которые, как говорят, очень сильно «русифицировались» за время своего пребывания в России и за время полетов на МКС. Мы уже писали, что в свое время Майкл стажировался в МАИ, поэтому русский язык знает еще со студенческих лет, и астронавтом он стал благодаря знанию русского. Но «изюминка» не в этом. Майкл настолько проникся душой к своим русским товарищам, к нашей истории, традициям и обычаям, что при каждом удобном случае он говорит о своих возвышенных чувствах к России, причем настолько искренне, что оставаться равнодушным при этом просто невозможно. Одно только цитирование Владимира Ильича Ленина на одной из пресс-конференций («Учиться, учиться и еще раз учиться!») произвело бурю восторга у журналистов и запомнилось надолго.

На этот раз Майкл вновь вызвал умиление. Выступая на торжественной встрече экипажа в Доме культуры (ДК) в Звёздном городке, он сказал очень много приятных слов в адрес своего экипажа и всех, кто готовил его к полету. При этом он часто использовал слово «вместе»: вместе на МКС, вместе на Марс, вместе осваивать космическое пространство... Этот пример очень пока-

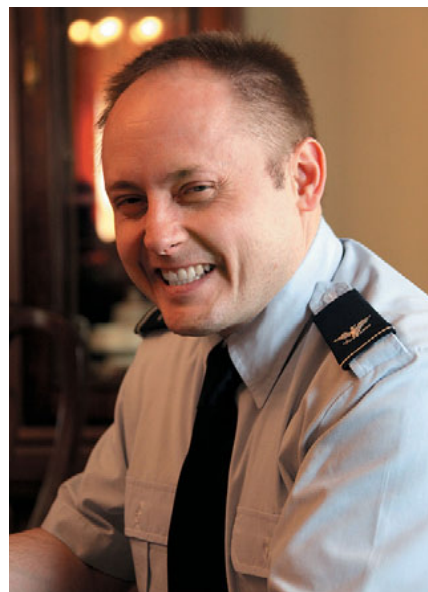
зателен: он демонстрирует нам отношение американских астронавтов к той политике в подготовке и осуществлении полетов к международной станции, которую проводит Россия. И слышать это приятно, опять же, не только официальным лицам, но и нам, журналистам.

Во время официального мероприятия по поводу встречи экипажа я узнал, что Майкл Финк улетает домой в Техас в ближайшие дни. А мне так хотелось сделать с ним интервью... И такая возможность подвернулась, причем прямо в этот же день! После того, как традиционная «банкетная часть» на втором этаже ДК была завершена, официальные лица и все космонавты стали расходиться.

В надежде встретить Майка после банкета мы с Александром Глушко решили пройти мимо американских коттеджей на берегу пруда в Звёздном. И удача улыбнулась... Подъехав на машине, «русский астронавт» пригласил нас к себе в дом. Мы прошли в гостиную, где расположились за большим столом. В соседней комнате его жена занималась с маленьким ребенком, тут же бегали их старшие дети. Майкл позвал их и поприветствовал гостей по-русски. Знакомые слова, произнесенные хоть и с ошибками, но с широкой улыбкой, заставили улыбнуться в ответ.

Сев за стол, Майкл принялся рассказывать о своем полете; было видно, что чувства его переполняют. По его словам, недавний полет ему запомнился прежде всего экипажем, с которым он летал, – замечательными парнями, которые стали ему друзьями. В то же время он очень скучал по своей семье... И, словно возвращаясь к своему выступлению с трибуны, он продолжал говорить слова восхищения Россией и русскими людьми, называл нашу страну своей «второй родиной». Стараясь не упустить такую возможность, я собрал всю семью Майкла и сделал памятные снимки.

В ходе общения мы смогли оценить его «русский юмор». Мы живо, с интересом беседовали, и Майкл уловил момент, когда



можно посмеяться от души, что называется, по-русски. Оставив автографы на фотографиях, он словно забыл о маркере, который мы ему дали. И когда перед уходом вспомнили про маркер, Майкл заявил, расплывшись в своей неповторимой улыбке: «А я его украл, вы не возражаете?»

Дальше – больше. Мы уже стояли на пороге, как вдруг Майкл куда-то сбежал и принес нам несколько своих персональных полетных шевронов, которые, по его словам, изготовил Ричард Гэрриотт за свои собственные средства. Но и это еще не все: он сорвал со своей форменной рубашки погоны и также протянул их нам... «Вопросы есть? Вопросов нет!» – процитировал Майкл известное русское изречение, опять же широко улыбаясь. И на «десерт», уже спускаясь по ступенькам крыльца, мы услышали знакомое: «Уважаемые пассажиры! При выходе из вагона не забывайте свои вещи!» Тут уж мы с Александром рассмеялись в голос, обернувшись назад. А Майкл просто сиял! Чувствовалось, что ему приятно видеть и слышать наш искренний, дружеский смех...

▼ «Добро пожаловать домой, папа!»
Рисунок сына Майкла Финка



▼ Американский космонавт Майкл Финк и его семья: Чандра, Сурья, Ренита и Тарали Паулина



Сообщение

✓ 27 мая NASA объявило имя большого марсохода MSL, планируемого к запуску в 2011 г. (НК №2, 2009). Из 9000 предложений, поданных на конкурс американскими школьниками, было выбрано предложение 12-летней Клары Ма из Канзаса. Марсоход будет называться Curiosity («Любопытство»), а автора предложения пригласили в Лабораторию реактивного движения, чтобы собственноручно написать имя на борту ровера. – П.П.

✓ 4 мая NASA объявило о выборе двух полетных проектов для осуществления на АМС ЕКА. На посадочном модуле марсохода ExoMars (НК №3, 2009) будет реализован радиотехнический проект измерения дальности LaRa, что позволит выявить особенности вращения Марса вокруг оси и сделать выводы о внутреннем строении планеты. В состав итальянского комплекса инструментов на станции VeriColombo (НК №4, 2007) будет включен масс-спектрометр Strofio для изучения состава экзосферы Меркурия. Суммарная стоимость двух проектов – 38 млн \$. – П.П.

Тайное око Америки

И. Лисов, А. Ильин.
«Новости космонавтики»

5 мая в 13:24:25.757 PDT (20:24:26 UTC) с площадки SLC-2W базы ВВС США Ванденберг стартовыми расчетами United Launch Alliance при поддержке 30-го космического крыла был осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 2 (в конфигурации 7920-10C), которая вывела в космос экспериментальный спутник STSS-ATRR по заказу Агентства по противоракетной обороне MDA. Аппарат предназначен для отработки космических датчиков обнаружения и сопровождения баллистических ракет в интересах построения многоступенчатой системы ПРО.

Пуск состоялся в назначенный день и час – через 25 сек после начала 28-минутного стартового окна. Ракета ушла со старта по азимуту 196°. В промежутке между 90-й и 122-й секундой носитель выполнил маневр по курсу для выхода на заданное наклонение. Через 263 сек после старта, на высоте 105 км и при скорости 5780 м/с, прекратила работу и выключилась первая ступень. Еще через 13.5 сек включился двигатель второй ступени, который отработал 328 сек и обеспечил выход на промежуточную эллиптическую орбиту ИСЗ с перигеем 166 км через 605 сек после старта. Конечный участок его работы отслеживал самолетный измерительный пункт.

На 3172-й секунде полета в зоне видимости южноафриканской наземной станции Хартебестхук двигатель второй ступени был включен второй раз на 21.1 сек для скругления орбиты. Ровно через 58 минут после старта космический аппарат STSS-ATRR успешно отделился от второй ступени носителя.

Параметры расчетной и фактической орбиты объявлены не были; в материалах ULA к запуску указывалось лишь, что она должна быть околополярная круговая. Однако уже через 76–78 мин после старта по подготовленным Тедом Молчаном поисковым элементам наблюдатели Виктор Воропаев и Расселл Эберст сумел пронаблюдать аппарат и вторую ступень «Дельты». Последующая работа независимых наблюдателей позволила определить параметры орбиты КА:

- наклонение – 98.91°;
- высота в перигее – 872 км;
- высота в апогее – 877 км;
- период обращения – 102.47 мин.

Вторая ступень РН после маневра увода (начало в T+103 мин 20 сек; продолжительность 94.2 сек) была обнаружена на орбите наклонением 112.5° и высотой 171×858 км.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **34903** и международное обозначение **2009-023A**.

Краткий курс истории STSS

Полное название спутника STSS-ATRR состоит из двух частей: Space Tracking and Surveillance System и Advanced Technology Risk Reduction. Первая является названием системы космического наблюдения и сопровождения, в интересах создания которой осуществлен пуск.

Вторая указывает на экспериментальный характер запущенного КА, предназначенного для снижения риска, связанного с использованием перспективных технологий. В соответствии с этим делением поговорим сначала о системе STSS, а затем о запущенном спутнике.

Система космического наблюдения и сопровождения STSS на базе низкоорбитальных спутников с комплектом датчиков видимого и инфракрасного диапазона предназначена для обнаружения баллистических ракет (БР) на активном и среднем (заатмосферном) участке полета, определения их типа, сопровождения блока разведения, выявления боеголовок на фоне средств преодоления ПРО, определения их траекторий и оценки возможности поражения. Эти данные позволяют замкнуть контур боевого управления и уничтожить цели имеющимися на вооружении США перехватчиками вне зависимости от места их базирования, увеличивая эффективную дальность действия последних.

Концепция STSS не нова: еще четверть века назад она стала составной частью системы Стратегической оборонной инициативы президента Рональда Рейгана. В ее рамках Организация по осуществлению СОИ (Strategic Defense Initiative Organization, SDIO) предполагала развернуть две подсистемы космических средств обнаружения: на активном участке полета БР под названием Boost Surveillance and Tracking System (BSTS) и на среднем участке – Space Surveillance and Tracking System (SSTS; отметим, что название последней подсистемы совпадает с именем нынешней с точностью до перестановки слов). Поражение целей должны были осуществлять космические перехватчики из подсистемы Space Based Interceptor (SBI), размещаемые группами на орбитальных платформах.

После того, как в 1991 г. президент Джордж Буш (отец) отказался от отражения массовой атаки и выбрал концепцию глобальной защиты от ограниченных ракетных ударов, на место SSTS пришла более простая подсистема Brilliant Eyes, а подсистема SBI мутировала в проект небольших кинетических перехватчиков орбитального базирования Brilliant Pebbles, выводимых на орбиту в огромных количествах (до 1000 штук).

От последней пришедшая на место SDIO Организация по защите от баллистических ракет BMDO отказалась в 1994 г., при администрации Клинтона. Первая же сменила имя на Space and Missile Tracking System (SMTS) и разрабатывалась еще несколько лет, пока не была передана в 1996 г. в ведение ВВС США как низкоорбитальная* составляющая SBIRS-Low системы обнаружения запусков баллистических ракет SBIRS (Space Based Infrared System). В нее должны были войти от 12 до 24 легких спутников на орбитах высотой от 1000 до 1500 км, осуществляющих стереонаблюдение в парном полете.

* Высокоорбитальная составляющая SBIRS-High, включающая пять спутников на геостационарной орбите и два на высокоэллиптических, должна была заменить существующую систему спутников предупреждения о ракетном нападении DSP (Defense Support Program). Таким образом, система SBIRS должна была состоять из спутников на низких и высоких орбитах и наземного командного центра.

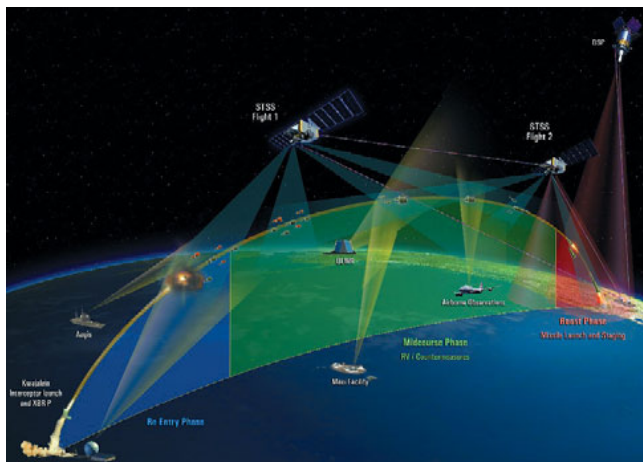


Еще в декабре 1992 г. группам компаний во главе с Rockwell и TRW были выданы контракты на конкурсную разработку экспериментальной подсистемы SMTS из двух КА, которые должны были быть запущены в 1998 г. на одной РН Delta 2. В мае 1995 г. для реализации был выбран проект TRW и Hughes, которые последовательно получили контракты на проектные работы и осуществление летных испытаний. Позднее этот этап программы был обозначен SBIRS-Low FDS. От создания двух экспериментальных КА отказались в феврале 1999 г. из-за нехватки средств.

В 1996 г. было решено запустить сначала экспериментальный низкоорбитальный КА SBIRS-Low ADS со средствами пассивной регистрации и отслеживания и селекции головных частей ракеты среди ложных целей. Компании Lockheed Martin был выдан контракт на изготовление КА на основе платформы LM700, запуск на РН LMLV (Athena) с мыса Канаверал в начале 1999 г., а также на наземное обеспечение и управление полетом. Этот спутник постигла судьба двух предыдущих.

В августе 1999 г. двум альянсам аэрокосмических фирм, TRW и Raytheon с одной стороны и Spectrum Astro и Northrop Grumman с другой, были выданы новые контракты на предварительные этапы работ по SBIRS-Low. По их результатам в 2002 г. планировалось выбрать головного подрядчика и выдать контракт на этап серийного производства, а уже в 2006 г. начать запуски КА.

В 2001 г., после прихода к власти Джорджа Буша (сына), проект SBIRS-Low был вновь передан в распоряжение Агентства по противоракетной обороне MDA (Missile Defense Agency), наследника SDIO и BMDO.



▲ Схема, иллюстрирующая систему поражения баллистических целей с использованием двух КА STSS, радиолокаторов и перехватчиков наземного базирования

Именно оно начиная с 2002 ф. г. распоряжалось финансированием, хотя контракты по-прежнему выдавались через Центр космических и ракетных систем SMSC BBC США.

18 апреля 2002 г. TRW Inc. получила контракт на 665 млн \$, фиксирующий ее роль головного подрядчика (при субподрядных ролях Raytheon, Spectrum Astro и Northrop Grumman Electronic Systems) и одновременно подводящий черту под проведенными до этого момента работами по спутникам SBIRS-Low. Смысл новой реорганизации проекта состоял в том, что MDA решило воздержаться от немедленного заказа спутников для орбитальной группировки и продолжить опытно-конструкторские и экспериментальные работы, увязанные с поэтапным созданием самой системы защиты от баллистических ракет. В декабре 2002 г. система SBIRS-Low получила современное наименование – STSS.

16 августа 2002 г. та же TRW* получила новый контракт на 868.7 млн \$ сроком до 30 сентября 2008 г. на НИОКР, включающую запуск двух первых экспериментальных спутников системы SBIRS-Low с датчиками видимого и ИК-диапазона в 2006–2007 гг. с возможностью выдачи дополнительных заказов на еще восемь КА для постепенного наращивания возможностей космического сегмента обнаружения.

Для сокращения технического риска и расходов первые два КА было решено создавать на основе служебного блока разработки TRW Space & Electronics и инфракрасной полезной нагрузки компании Raytheon, разработанных для спутников-демонстраторов SBIRS-Low FDS образца 1999 г.

В 2003 г. проект был разделен на этапы, обозначенные Block 2006, 2008 и 2010 и увязанные с двухлетними этапами наращивания возможностей национальной системы ПРО США. Первый предусматривал запуск в 2007 ф. г. двух экспериментальных КА одной ракетой Delta 2 с дополнительной ступенью OIS, а также создание наземной станции и программно-математического обеспечения (ПМО) для передачи данных с этих спутников в систему ПРО. В течение двух лет работы спутников планировались совместные испытания в ходе реальных запусков ракет с Ванденберга и Кваджалеина, для чего были

заказаны четыре ракеты-мишени. Предполагалось, в частности, отработать переход от активного участка полета ракеты к пассивному, передачу цели от одного спутника другому и возможности ретрансляции команд и информации между ними, а также передачу целеуказания наземным радарам.

Второй этап предусматривал усовершенствование наземной станции и ее ПМО, а также ПМО спутника и полезной нагрузки.

На третьем этапе предполагалось создать платформу для серийных спутников (силами Spectrum Astro) и усовершенствованную целевую аппаратуру (на конкурсной основе между Raytheon и Northrop Grumman), имеющую, в частности, датчики с большей апертурой и с возможностью самонаведения на сопровождаемый объект. Спутник третьего этапа должен был иметь увеличенный срок активного существования и повышенные возможности бортовой обработки данных в режиме, близком к реальному времени.

Начиная с 2004 г. сведения о содержании и сроках работы по 3-му этапу были засекречены. Открытая же его часть со временем плавно «перетекала» в четвертый этап (Block 2012 или STSS Follow-on), который появился в проекте бюджета на 2006 ф. г. и предусматривал развертывание штатной орбитальной группировки начиная с 2012–2013 гг. Предполагалось начать с заказа двух рабочих спутников с опциями еще на три.

С момента передачи проекта SBIRS-Low в MDA на него были израсходованы по открытым статьям бюджета 1.78 млрд \$.

Финансовый год	Сумма, млн \$
2002	234.076
2003	249.896
2004	274.886
2005	290.702
2006	214.732
2007	297.428
2008	215.954
Итого	1780.674
2009 (бюджет)	201.935
2010 (проект)	180.000

Из-за регулярного, начиная с 2006 г., урезания запрошенного бюджета сроки первого запуска стали «ползти» вправо. Тем не менее были поставлены первый (2006) и второй (2007) комплекты целевой аппаратуры, произведена их интеграция с КА, выполнены термовакuumные испытания аппаратов (в 2007 и 2008 ф. г. соответственно) и акустические испытания сборки из двух КА, состоялись совместные испытания спутников с наземными системами.

Уже на этом последнем этапе наземной отработки возникли неназванные проблемы с «железом», из-за которых пришлось продлить этап сборки и наземных испытаний КА и отсрочить пуск на 3-й квартал 2009 г.

4 мая 2009 г. пресс-служба MDA сообщила, что первый из двух КА STSS (номер SV-2, нижний при запуске) доставлен во Флориду для предстартовой подготовки. В настоящее время запуск с мыса Канаверал планируется в августе 2009 г. на PH Delta 2 (вариант 7920) с дополнительной ступенью OIS). Пуски двух специализированных мишеней FTS-01 и FTS-02 намечены на 1-й и 3-й квартал 2010 г.

Таинственный незнакомец

Но если настоящие спутники STSS предстоит запустить с Канаверала в августе или, скажем, сентябре, то что же было установлено 18 апреля на базе Ванденберг на PH Delta 2 за номером D341 и выведено на орбиту 5 мая?

Согласно сообщению Агентства по ПРО, это – «малый экспериментальный спутник, который служит первопроходцем для космических датчиков нового поколения для будущих миссий MDA». Насчет «малого» позволим себе усомниться, так как использовать для запуска малого КА «Дельту» в варианте с девятью стартовыми ускорителями и с надкалиберным обтекателем неуместно. Для сравнения: 18 сентября 2007 г. такой же носитель с таким же маневром увода ступени на наклонение 112° вывел на орбиту высотой около 500 км спутник WorldView-1 массой 2500 кг!

Еще большую оторопь вызывает заявленная стоимость «экспериментального» пуска: 400 млн \$. А больше об аппарате официально не сообщается ничего: ни масса и размеры, ни состав аппаратуры, ни конкретная задача, ни даже производитель (!). Сказано лишь, что ответственность за данную миссию несут MDA, SMSC и NASA, через которое MDA закупило носитель и услуги по запуску.

В открытых бюджетных материалах по проекту STSS нет никаких следов таинственного «экспериментального спутника». Более того, при утверждении военного бюджета США на текущий 2009 ф. г. Палата представителей сопровадила его отчетом от 24 сентября 2008 г., в котором говорилось буквально следующее: «Агентству MDA преждевременно начинать работу по рабочей орбитальной группировке STSS до успешного запуска и тщательного анализа данных демонстратора STSS. Средства не будут выделены на начало работ по рабочей группировке STSS, на «промежуточный» спутник, на НИОКР в области космических датчиков или на любую другую космическую демонстрационную программу».

Тем не менее факт существования проекта STSS-ATRR – уже давно не тайна. К примеру, Space News сообщила о нем в июне 2007 г., когда этот КА в первый раз опередил в графике пусков «настоящие» STSS.

Можно предположить, что STSS-ATRR действительно является экспериментальным КА, созданным в рамках засекреченного этапа Block 2010 со служебным модулем компании Spectrum Astro (ныне в составе General Dynamics) под общим руководством Northrop Grumman Space Technology.

Сетевое издание spaceflightnow.com сообщило со ссылкой на MDA, что спутник изготовлен компанией General Dynamics и должен проработать один год. Сама фирма участия в секретном запуске не признала.

По сообщениям MDA,
Минобороны США и Northrop Grumman

* В декабре 2002 г. TRW вошла в состав Northrop Grumman, к которому соответственно перешла роль головного подрядчика по системе STSS.

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

14 мая в 10:12:02 по местному времени (13:12:02 UTC) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace осуществлен пуск РН Ariane 5 ECA (бортовой номер L546, обозначение пуска V188). По сообщению ЕКА, криогенная вторая ступень ESC-A с полезным грузом вышла на сильно вытянутую орбиту с параметрами, близкими к расчетным (в скобках):

- наклонение – 5.99° (6.00°);
- высота в перигее – 270.0 км (270 км);
- высота апогея – 1197080 км (1193622 км).

Полезным грузом ракеты были две европейские космические обсерватории нового поколения – Herschel и Planck. Аппарат Planck размещался внутри переходника Sylva 5 высотой 4.9 м, а спутник Herschel – на нем. Учитывая высокую чувствительность их научной аппаратуры к внешним воздействиям, момент сброса головного обтекателя в циклограмме пуска был сдвинут «вправо» до конца 4-й минуты полета, примерно на 50 секунд по сравнению со стандартной схемой.

Ariane 5 набрала расчетную скорость 9967 м/с на высоте 852 км. В 13:37:55 UTC, через 26 мин 00 сек после включения двигателя первой ступени*, на высоте около 1150 км над Восточным побережьем Африки состоялась отделение КА Herschel. Этот момент был очень удачно запечатлен камерой ВМС на его борту, которая сделала серию снимков удаляющейся связки Sylva 5+Planck. Спустя 86 секунд был сброшен переходник, а в 13:40:25 от 2-й ступени отделился и КА Planck, начав самостоятельный автономный полет.

Это был 188-й запуск РН семейства Ariane с 1979 г., 44-й запуск Ariane 5 тяжелого класса и второй в 2009 г. И что более важно – это был 30-й успешный пуск РН Ariane 5 подряд.

В каталоге Стратегического командования США аппараты Herschel и Planck получили номера **34937** и **34938** и регистрационные обозначения **2009-026A** и **2009-026B** соответственно.

* Началом отсчета полетных событий для РН Ariane 5 является момент НО включения двигателя первой ступени. Зажигание твердотопливных ускорителей проходит в НО+7 сек, а контакт подъема – в НО+7.3 сек. Расчетные времена отделения КА (НО+25 мин 58 сек и НО+28 мин 29 сек) были выдержаны почти точно.



Первые сигналы с космических обсерваторий были приняты в 13:49 UTC станциями дальней связи ЕКА в Австралии – Нью-Йорсия (КА Planck) и Перт (КА Herschel). А вскоре пошла и телеметрия, анализ которой показал, что отделение аппаратов прошло штатно. Было подтверждено включение радиопередатчиков, построение ориентации КА по Солнцу и т. д.

«Этот запуск стал результатом 20-летней тяжелой работы тех ученых, которые разрабатывали эти миссии, инженеров, конструировавших эти обсерватории, компаний, где они были изготовлены и сотрудников ЕКА, что координировали эти работы, – сказал генеральный директор ЕКА Ж.-Ж. Дордэн. – Herschel и Planck – самые сложные из всех космических аппаратов, которые когда-либо создавались в Европе».

Спустя несколько часов, в 21:30 UTC, оптическая наземная станция ЕКА на о-ве Тенерифе (Испания) «засекла» в расчетном секторе небесной сферы на высоте около 100 000 км четыре отдельных движущихся объекта: два КА, переходник Sylva 5 и верхнюю ступень ESC-A. Все они шли по близкой к расчетной траектории в направлении точки Лагранжа L2, находящейся в 1.5 млн км от Земли в антисолнечном направлении.

Проведя предварительный анализ траекторных данных, навигаторы из Европейского центра космических операций ESOC в Дармштадте (Германия), на который были возложены функции управления КА, подчитали величину импульсов для первой коррекции траекторий «Планка» и «Гершеля». Носитель отработал почти идеально, но небольших погрешностей избежать было невозможно.

Для «Гершеля» эта коррекция оказалась двухимпульсной (ТСМ 1а и ТСМ 1b). 15 мая в 13:16:26 UTC его двигатели включились на 22 мин 28 сек и обеспечили приращение скорости 8.7 м/с. Второй импульс в 0.99 м/с был выдан 18 мая в 17:00 UTC.

«Планку» первый импульс был выдан 15 мая в 18:01:05 (приращение – 14.35 м/с), а вот второй признали лишним и отменили.

ЕКА сообщило, что по состоянию на 19:00 UTC 19 мая Herschel и Planck находились на расстоянии 617 287 и 607 767 км от Земли соответственно. Расстояние между двумя КА составляло 9917.35 км.

Две следующие коррекции траекторий перелета планируются на 5 июня и 2 июля. Примерно через два месяца после старта оба КА будут стабилизированы вблизи точки L2 и впредь будут совершать вокруг нее движения по так называемым орбитам Лиссажу.



Подготовка к запуску

Компоненты РН Ariane 5 для запуска «Гершеля» и «Планка» были доставлены в Куру морем 28 января 2009 г. Сборка носителя началась 9 февраля, а уже 9 марта РН Ariane 5 была передана в Здание окончательной сборки и принята Arianespace у подрядчика – EADS.

Аппарат Herschel был доставлен из амстердамского аэропорта Схипхол в международный аэропорт Рошамбо города Кайенны 12 февраля. Planck прибыл неделей позже, 18 февраля, из Льежа. Оба раза для перевозки использовался самолет Ан-124 российской авиакомпании «Волга-Днепр».

Запуск планировался на 16 апреля, но 13 марта было объявлено об отсрочке на несколько недель для дополнительной проверки наземного сегмента и процедур управления КА после недавних изменений в программном обеспечении. После завершения этих работ выяснилось, что нужно «закрыть» определенные проблемы с телескопом КА Herschel.

8 апреля было объявлено, что запуск состоится 6 мая, а уже на следующий день в корпусе S5 началась заправка «Гершеля» 256 килограммами гидразина. Вслед за ним пришел черед «Планка», в баки которого заправили 384 кг. Тем временем запуск был отложен еще раз, с 6 на 14 мая, – из-за того, что на наземных испытаниях появились замечания к компонентам, аналогичным уже установленным на РН Ariane 5.

К 25 апреля криостат «Гершеля» был заполнен жидким гелием при температуре 1.7 K (-271.45°C); второй же спутник 23 апреля состыковали со 2-й ступенью ракеты. 27 апреля поверх его установили переходник Syl-da 5, а 30 апреля сверху закрепили Herschel. 10 мая аппараты укрыли обтекателем, а 13 мая в 08:30 по местному времени состоялся вывоз ракеты на стартовый комплекс.

«Гершель»

Европейская обсерватория Herschel уникальна уже тем, что входящий в ее состав телескоп – наиболее мощный по сравнению с любым ранее установленным на КА. По ключевому параметру, диаметру главного зеркала, он превосходит знаменитый Космический телескоп имени Хаббла: 3.5 против 2.4 м.

Herschel – инфракрасная обсерватория, предназначенная для наблюдений в диапазоне 55–672 мкм наиболее далеких и холодных объектов во Вселенной с температурами, близкими к абсолютному нулю (-273.15°C).

Целью миссии является изучение с беспрецедентной точностью межзвездных газопылевых облаков, далеких взаимодействующих между собой пылевых галактик. Будут уточнены данные об их составе, плотности, температуре и их относительном движении.

Основными задачами для обсерватории Herschel определены:

- ❖ исследование формирования галактик и их эволюции на ранней стадии образования Вселенной, изучение источников энергии активных галактик;
- ❖ изучение областей формирования звезд и физики межзвездной среды Млечного Пути и других галактик;
- ❖ исследование химического состава в атмосферах комет, планет и их спутников в Солнечной системе.

Краткая история проектов

Еще 16 лет назад, в ноябре 1993 г., на конкурсной основе для научной программы ЕКА Horizon 2000 была выбрана научная миссия FIRST (Far Infrared Space Telescope – Космический телескоп дальнего ИК-диапазона) с расчетной датой запуска в 2006 г. (HK № 23, 1993). В июне 1996 г. ЕКА приняло к реализации еще один крупный научный проект Cobras/Samba (Cosmic Background Radiation Anisotropy Satellite / Satellite to Measure Background Anisotropies), посвященный изучению анизотропии реликтового излучения. Впоследствии им дали собственные имена в память знаменитых европейских ученых Вильяма Гершеля и Макса Планка: первый открыл инфракрасные лучи, а второй выдвинул идею квантов света.

Так как обе обсерватории должны были работать в одной области пространства, в 1996–1998 гг. рассматривалась возможность объединения проектов и установки научного оборудования на борту одного большого КА. Однако этого не удалось сделать по многим причинам. Единственное, на чем удалось сэкономить, – так это запустить оба аппарата на одной РН, причем срок этого «общего» запуска сдвинулся вправо – на 2007 г.

Стартовая масса КА – 3402 кг при длине 7.5 м и поперечном сечении 4×4 м. Аппарат состоит из модуля полезной нагрузки и расположенного под ним служебного модуля. Последний включает подсистемы электропитания (мощностью 1450 Вт в конце срока работы), ориентации и коррекции орбиты с 12 ЖРД, управления системами и данными, радиосвязи. Штатная ориентация КА – стабилизация по трем осям.

В модуль ПН входят телескоп Кассегрена с 3.5-метровым основным и 0.3-метровым вторичным зеркалом, криостат, боковой солнцезащитный экран и термоизолирующие элементы конструкции. Излучение, собираемое телескопом, регистрируется тремя научными приборами, работающими в криостате с жидким гелием при температуре ниже -271°C.

Криостат с 2300 л жидкого гелия является ключевым элементом обсерватории. Пока он будет испаряться, инструменты будут находиться при заданной криогенной температуре. Когда же запас гелия будет исчерпан, температура приборов начнет повышаться и исследование объектов станет невозможным. Запасы гелия у «Гершеля» рассчитаны примерно на 4 года.

В состав научных приборов обсерватории входят три инструмента:

- 1 гетеродин дальнего ИК-диапазона HIFI (Heterodyne Instrument for the Far Infrared) для измерения с очень высоким разрешением спектров астрономических объектов;
- 2 камера и спектрометр с матрицей фотодетектора PACS (Photodetector Array Camera and

В 1999 г. Комитет научных программ ЕКА утвердил состав научной аппаратуры для обоих проектов, и после дополнительной проработки было принято решение о начале их реализации.

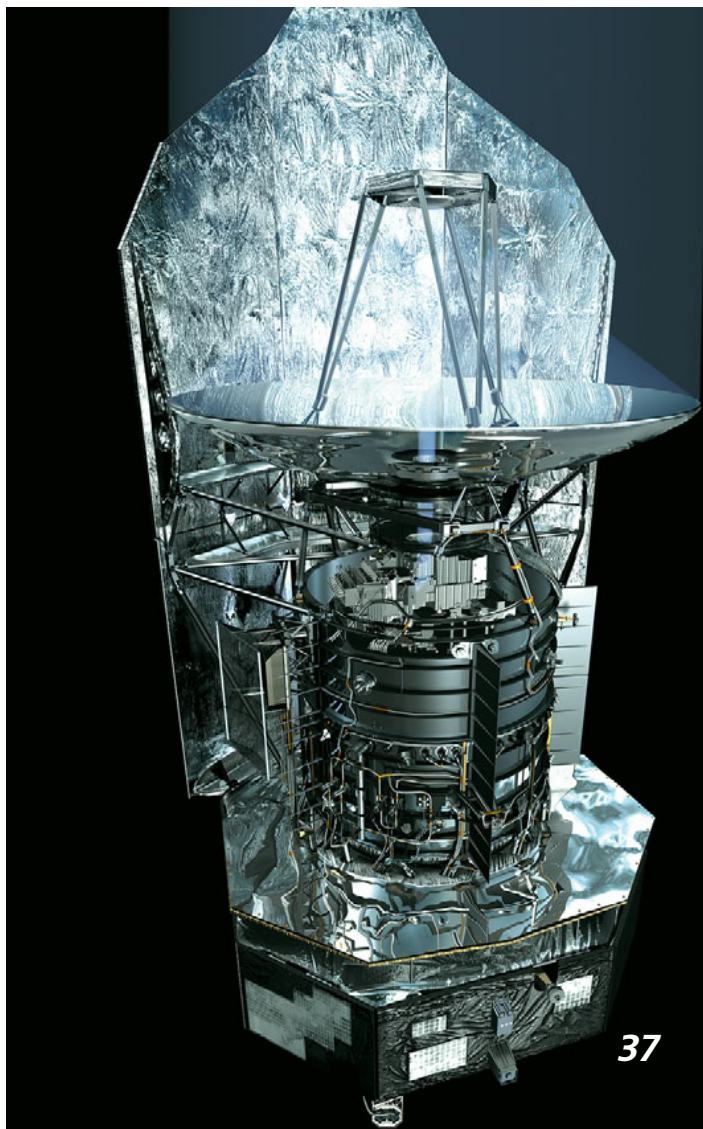
Контракт на изготовление обсерваторий Herschel и Planck на сумму 369 млн евро (в ценах 2001 г.) был выдан консорциуму европейских фирм в составе Alcatel Space Industries (Канн, Франция), Astrium GmbH (Фридрихсхафен, Германия) и Alenia Spazio (Рим, Италия). Контракт охватывал детальное проектирование, изготовление, предстартовые испытания, запуск и проверку аппаратов. Разделение обязанностей было следующим: Alcatel занимается разработкой модуля полезной нагрузки, сборкой и испытаниями приборов обсерватории Planck; Astrium отвечает за сборку и тестирование аппаратуры обсерватории Herschel и за разработку криостата для модуля полезной нагрузки этого КА, а Alenia Spazio изготовит аппаратуру для служебных модулей «Гершеля» и «Планка».

Впоследствии Alcatel и Alenia объединились под именем Thales Alenia Space, которая унаследовала ранг головного подрядчика. В проекте приняли участие более 100 фирм и университетов из 15 стран Европы и США.

Spectrometer) для съемки в коротковолновом поддиапазоне;

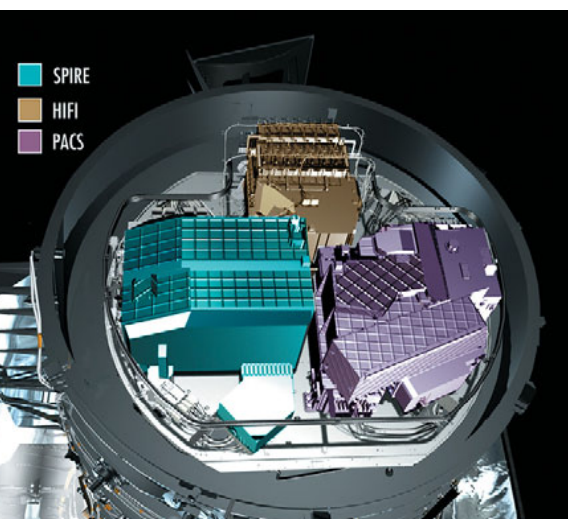
3 спектральный и фотометрический приемник изображения SPIRE (Spectral and Photometric Imaging Receiver) для съемки в длинноволновом поддиапазоне.

Гетеродинный спектрометр с очень высоким разрешением HIFI не строит изображение – но он обеспечит почти полный спе-





▲ Основное зеркало телескопа Herschel



▲ Расположение научных приборов

ктральный обзор небесной сферы. Прибор дает разрешение по скорости излучающего вещества в диапазоне 0.3–300 км/с при низком уровне шумовых помех. В фокальной плоскости располагаются семь блоков, каждый из которых оснащен двумя смесителями, охватывающими диапазоны 480–1250 ГГц и 1410–1910 ГГц. Прибор разработан под руководством Тейса де Граау (Thijs de Graauw) в Организации космических исследований Нидерландов.

Видовой фотометр и интегрированный спектрометр PACS предназначен для регистрации волн с длинами до 210 мкм. В нем будут использоваться четыре матрицы с детекторами, две болометрические матрицы в интересах фотометрии и два детектора на соединении германий–галлий в интересах спектроскопии. Руководитель проекта – Альбрехт Поглич (Albrecht Poglitsch) из Института вневременной физики Общества Макса Планка (ФРГ).

PACS имеет три фотометрические полосы частот. Коротковолновые матрицы (фильтры) будут работать в диапазонах 60–90 мкм либо 90–130 мкм, а длинноволновые матрицы – в диапазоне 130–210 мкм. В фотометрическом режиме работы болометрические матрицы имеют поле обзора 1.75'×3.5'. Внутренний сорбционный холодильник обеспечивает рабочую температуру болометров 300 мК. В интересах спектроскопии PACS охватывает диапазон 57–210 мкм тремя смежными полосами частот.

SPIRE включает в себя видовой фотометр и симметричный отображающий спектрометр Маха–Зендера (Mach–Zender). SPIRE имеет пять матриц с болометрическими детекторами на германиевых датчиках. Эти болометры также охлаждаются до 300 мК. Приемник изображения SPIRE разработан для увеличения скорости картографирования. В режиме широкополосной фотометрии он отображает поле небесной сферы размером 4×8° в трех инфракрасных «цветах» (250, 360 и 520 мкм). Спектрометр в составе SPIRE имеет два комплекта детекторов на диапазонах 200–300 мкм и 300–670 мкм с полем зрения 2.6' и разрешением от 100 до 1000. Прибор создан группой Мэттью Гриффина (Matthew Griffin) в британском Университете Уэльса.

Общая стоимость проекта составила, по некоторым оценкам, 1 млрд евро (1.3 млрд \$). Как отметил научный руководитель проекта Гуран Пилбрэт (Goeran L. Pilbratt) из Европейского центра космической техники ESTEC, каждые сутки работы обсерватории в течение трех лет стоят 1 млн евро.

Отметим, что американское NASA вложило в проект Herschel около 272 млн \$, которые пошли на разработку детекторов, электроники и других компонентов для научных приборов обсерватории.

«Планк»

Planck должен составить карту реликтового излучения Вселенной с более высоким энергетическим и угловым разрешением, чем это сделано к настоящему времени по данным со спутников COBE и WMAP (НК №8, 2001; №4, 2003; №4, 2004). Синхронное картографирование неба в широком частотном диапазоне позволит приборам «Планка» надежно выделить искомый сигнал на фоне помех от нашей Галактики и внегалактических источников.

В полете спутник будет стабилизирован вращением со скоростью 1 об/мин. Конфигурация аппарата, определяемая доступным объемом под переходником, такова, что полезная нагрузка остается в тени при отклонении оси вращения от направления на Солнце по крайней мере на 15°. Направление оптической оси приборов отклонено от оси вращения КА на 85° при ширине поля зрения 8°. В результате для наблюдения будут доступны эклиптические широты до 85°, что составляет свыше 99% небесной сферы. За 15 месяцев своей работы Planck успеет дважды выполнить полный обзор неба с угловым разрешением лучше 10" и с точностью 10⁻⁶ по температуре реликтовых квантов.

Перед обсерваторией Planck поставлены следующие научные задачи:

- ◆ Исследование с высокой точностью анизотропии температуры космического микроволнового (реликтового) фонового излучения (Cosmic Microwave Background), которое, как считается, осталось после Большого взрыва. Это поможет вычислить с погрешностью до нескольких процентов некоторые фундаментальные параметры Вселенной: кривизну пространства, постоянную Хаббла и барионную плотность;

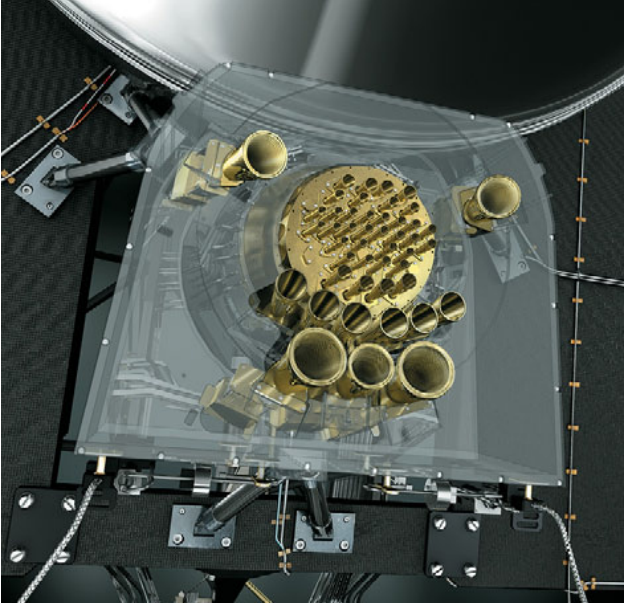
- ◆ Исследование инфляционной модели ранней Вселенной, изучение компонентов анизотропии реликтового излучения, вызванной первичными гравитационными волнами, – эти данные помогут окончательно установить, действительно ли Вселенная в самом начале своей истории прошла стадию инфляции;

- ◆ Определение характерных признаков реликтового излучения, созданных топологическими дефектами, такими как космические «струны» и «текстуры», при прохождении Вселенной стадии фазового перехода;

- ◆ Проверка эффекта Сюняева–Зельдовича (рассеяние реликтового излучения на электронах в горячем газе скоплений галактик); Planck должен обнаружить этот эффект в тысячах больших скоплений, передавая информацию о состоянии межзвездного газа и стадии их эволюции;

- ◆ Составление точных карт более чем 95% небесной сферы в широкой полосе частот; карты с таким высоким разрешением и с применением приборов с такой точностью никогда ранее не составлялись; они будут дополнены множеством приложений: данными о синхротронном излучении в нашей Галактике, об областях формирования звезд,





▲ Научные приборы в фокальной плоскости «Планка»

галактического вещества и межзвездной среды, о далеком инфракрасном спектре и эволюции ярких галактик при большом красном смещении.

Стартовая масса «Планка» – 1921 кг, его длина и максимальный диаметр равны 4.2 м, мощность системы электропитания в конце срока службы – 1816 Вт. Служебный модуль оформлен в виде восьмигранной призмы и имеет такой же набор систем, как и у «Гершеля». Полезная нагрузка обсерватории Planck включает в себя 1.5-метровый внеосевой телескоп (размеры главного зеркала – 1.9×1.5 м, вторичного – 1.1×1.0 м) с угловой разрешающей способностью от 30" до 5", а также охлаждаемый блок фокальной плоскости с двумя научными инструментами – низкочастотным LFI и высокочастотным HFI. Телескоп разработан в Датском институте космических исследований под руководством Ханса-Ульрика Норгорда Нильсена (Hans-Ulrik Norgaard Nielsen).

Прибор LFI (Low Frequency Instrument) построен на матрице с 56 детекторами, рассчитанными на работу при температуре -253°C (на 20° выше абсолютного нуля). Они разделены на три частотных канала с центральными частотами 30, 44 и 77 ГГц, которые, говоря образно, работают по принципу транзисторных радиоприемников. Но если в обычном радио подобный сигнал переходит на динамик, то в данном случае он сохраняется в памяти компьютера для последующей обработки. Прибор разработан и создан консорциумом, объединяющим более 22 научных институтов, во главе с Наццарено Мандолези (Nazzareno Mandolesi) из Института технологии и исследований внеземного

излучения в Болонье, Италия.

Прибор HFI (The High Frequency Instrument) построен на матрице с 52 болометрическими детекторами (на шести частотных каналах с центральными частотами 100, 143, 217, 353, 545 и 857 ГГц), которые будут преобразовывать регистрируемое излучение в теплоту. Она будет измеряться крошечным термометром, который опять-таки будет преобразовывать данные для последующего внесения в память компьютера. HFI разработан группой Жан-Лу Пюже (Jean-Loup Puget) из Института космической астрофизики в г. Орсеи (Франция) при участии более чем 20 научных институтов.

Болометры будут работать при температуре -272.9°C (всего на 0.25°C выше абсолютного нуля). Чтобы достичь ее, будет использована сложная система холодильников, обеспечивающая снижение температуры до все более низкого уровня.

На первом этапе используется радиационное охлаждение КА до 50–60 К. Второй этап также является общим для обоих инструментов: холодильник замкнутого цикла, поставленный американской Лабораторией реактивного движения и использующий расширение водорода по схеме Джоуля–Томсона и сорбционные компрессоры, доводит температуру до 20 К. Последующие ступени охлаждения до 18, 4 и 0.1 К обеспечивают холодильник Джоуля–Томсона на гелии и процесс растворения гелия-3 в гелии-4 (!).

Отметим, что NASA вложило в проект Planck 117 млн \$, а ЕКА – примерно 600 млн евро.

По материалам ЕКА



Иногда они возвращаются...

П. Полярный.
«Новости космонавтики»

Запуск 7 мая 2009 г. грузового корабля «Прогресс М-02» сопровождался сразу двумя необычными происшествиями с падением на Землю отделяющихся частей РН.

«Союз-У» был запущен с Байконура в 22:37 летнего московского времени, а по местному – уже за полночь. А наутро ИТАР-ТАСС со ссылкой на Главное управление МЧС по Алтайскому краю сообщил, что в Змеиногорском районе произошло ЧП: фрагмент ракеты упал на крышу двухэтажного многоквартирного жилого дома в селе Барановка, находящемся в 12 км южнее районного центра.

По свидетельствам очевидцев, говорилось в сообщении, жители дома услышали два хлопка, а затем звук упавшего на крышу предмета. Утром на место прибыли спасатели и пожарные, обследовали кровлю и обнаружили металлический фрагмент размером 35×120 см. Крыша жилого дома не была повреждена, пострадавших не было. Утром 8 мая руководитель пресс-службы краевого МЧС Елена Кравчук сообщила: «Это был фрагмент ступени грузового корабля «Прогресс», который сегодня (!) в 22:37 стартовал с Байконура к Международной космической станции».

В то же утро пресс-служба Роскосмоса подтвердила, что пострадавших нет и что на месте работает специальная комиссия, а обнаруженную во дворе (а не на крыше жилого дома) по улице Цен-

тральная, дом 55, продолговатую металлическую пластину размером примерно 30×100 см и массой около 3 кг еще предстоит идентифицировать.

На территории Змеиногорского района Алтайского края действительно находится часть района падения №306, куда при запуске с Байконура на орбиту наклонением 51.6° падают остатки центрального блока (2-й ступени) РН семейства «Союз». Правда, Барановка находится в 30 км влево от трассовой точки начала разрушения (высота ~50 км) и с недолетом от района падения, так что при штатном пуске обломки падать туда не должны. А пуск был штатным, что подтверждается близостью параметров орбиты «Прогресса» к расчетным. Официальное заключение о происхождении найденного фрагмента опубликовано не было; действительно ли он упал в Барановке или был подброшен в надежде на получение компенсации, неизвестно.

А в ночь с 10 на 11 мая в результате естественного торможения сошла с орбиты 3-я ступень РН от запуска «Прогресса М-02М», имевшая в американском каталоге номер 34906. По сообщению Стратегического командования США, это произошло 11 мая в 00:10 летнего московского времени над точкой 50°с.ш. , 40°в.д. , то есть над южной частью Воронежской области. И действительно, при входе в атмосферу ступень шла примерно по



Фото В. Ардашкина

▲ Тот самый фрагмент из Барановки

направлению Харьков – Саратов – Уральск. Сгорание в верхних слоях атмосферы объекта массой около 2300 кг наблюдалось между 00:10 и 00:14 на обширной территории – вдоль трассы в Сумах, Кременчуге, Воронеже, Саратове, в Самаре и Самарской области, а также в Ростове-на-Дону и в Туле. Западные наблюдатели отметили оранжевое свечение объекта, восточные – белое.

14 мая стало известно, что примерно в 3 часа ночи по местному времени в районе поселка Раздольное Зеленовского района Западно-Казахстанской области упали два сферических металлических предмета диаметром около 40 см. На вид они напоминают шар-баллоны гелия, используемого в работе автоматики двигателя и пневмогидравлической схемы. Однако дата падения явно не была названа, а время (оно соответствует 2 часам московского времени) не согласуется со временем сгорания в атмосфере ступени от «Прогресса», так что связь с этим явлением сомнительна.

Американская «протозвезда»

В полете – КА ProtoStar-2/IndoStar-2

В. Мохов.

«Новости космонавтики»

16 мая 2009 г. в 03:57:38.007 ДМВ (00:57:38 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й стартовой площадки космодрома Байконур осуществлен пуск РН «Протон-М» с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М» и телекоммуникационным КА ProtoStar-2, принадлежащим корпорации ProtoStar Ltd. Ее основным партнером по спутнику является индонезийская компания PT Media Nusantara Citra Tbk (MNC) IndoVision, которая будет эксплуатировать этот же КА под именем IndoStar-2. Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, 16 мая в 13:12:18.098 ДМВ (10:12:18 UTC) ProtoStar-2 отделился от РБ и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках даны расчетные значения):

- наклонение – $8^{\circ} 28' 57''$ ($8^{\circ} 24' 12''$);
- высота в перигее – 14141.69 км (14155.51 км);
- высота в апогее – 35788.78 км (35785.86 км);
- период обращения – 15 час 20 мин 24.2 сек (15 час 20 мин 38.6 сек).

В каталоге Стратегического командования США КА ProtoStar-2 получил номер **34941** и международное обозначение **2009-027A**.

Запуск ProtoStar-2 был осуществлен по схеме выведения с использованием штатных трассы полета и районов падения отделяемых частей РН. Первые три ступени «Протона-М» вывели орбитальный блок (ОБ) на незамкнутую орбиту с наклонением 51.5° . Дальнейшее выведение КА на целевую орбиту прошло по схеме с пятью включениями маршевого двигателя «Бриза-М». Расчетная длительность выведения от момента старта ракеты-носителя до отделения КА составляла 33300.0 сек (9 час 15 мин 00 сек), реальная – 33280.1 сек (на 19.9 сек быстрее).

Опять переименованный!

ProtoStar-2 – второй аппарат в орбитальной группировке оператора ProtoStar Ltd. Формально это британская компания: она была зарегистрирована в марте 2005 г. на Бермуд-

ских островах, являющихся заморской территорией Великобритании. Кроме того, ProtoStar имеет американское отделение в Сан-Франциско и азиатское в Сингапуре. Основными инвесторами ProtoStar являются американские венчурные компании New Enterprise Associates (NEA) и RedShift Ventures (панее – SpaceVest Management Group).

Первым КА орбитальной группировки ProtoStar стал спутник ProtoStar-1, изготовленный компанией Space Systems/Loral под именем ChinaSat-8. В августе 2006 г. этот связной аппарат был выкуплен ProtoStar'ом за 290 млн \$ у китайской компании China Telecommunications Broadcast Satellite (ChinaSat), которая не смогла получить разрешение на вывоз спутника для запуска в Китай из-за введенного в мае 1999 г. Государственным департаментом США эмбарго на поставку американскими компаниями в КНР высокотехнологичного оборудования. В декабре 2006 г. ProtoStar подписала с изготовителем КА контракт на модернизацию спутника под свои требования, и 7 июля 2008 г. ProtoStar-1 был выведен с помощью РН Ariane 5ECA в орбитальную позицию 98.5° в.д. (НК №9, 2008).

Аппарат ProtoStar-2 тоже имеет необычную историю и ранее носил другое имя. В октябре 2000 г. американский оператор связи компания PanAmSat Inc. (сейчас входит в состав компании Intelsat) заказала компании Boeing Satellite Systems Inc. (BSS) изготовление на основе базовой платформы BSS-601HP спутника Galaxy 8iR с 32 транспондерами Ku-диапазона. Он должен был заменить Galaxy 8i, испытывавший проблемы с бортовой электрореактивной двигательной установкой. Запуск Galaxy 8iR с помощью РН «Зенит-3SL» планировался на третий квартал 2002 г. Однако 15 ноября 2002 г. PanAmSat аннулировала контракт, объявив, что Boeing не выполнил обязательства по срокам поставки КА. В итоге Boeing выплатил заказчику 72 млн \$ для возмещения аванса и компенсации других затрат, а почти готовый КА был законсервирован в ожидании нового заказчика, которого устроила бы его конфигурация.

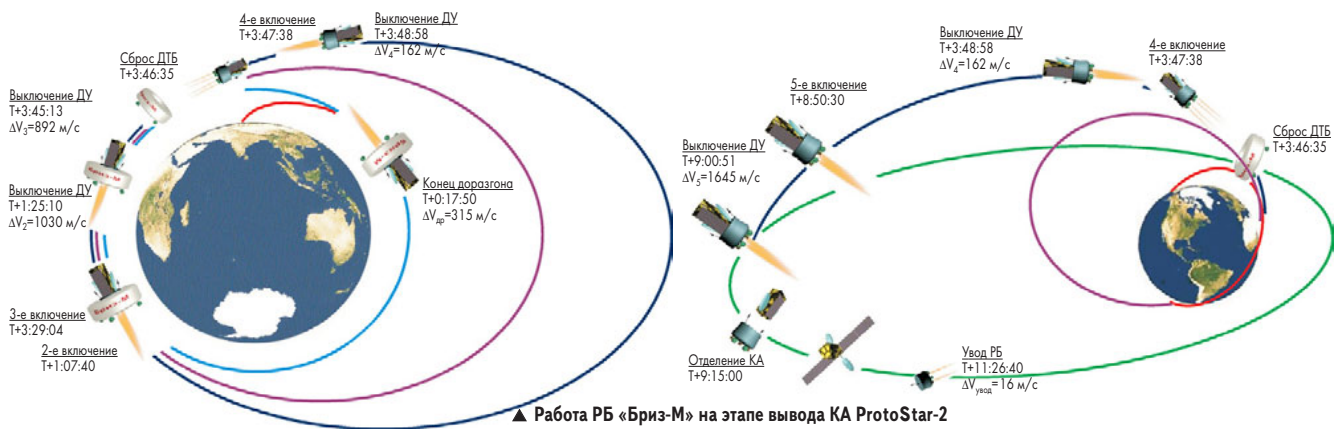
Этим заказчиком и стал ProtoStar Ltd. 14 января 2008 г. компания подписала с Boeing Satellite Systems контракт на дора-



Фото С. Козака

ботку имеющегося в заделе КА на базе платформы BSS-601HP. При этом спутник был переименован в ProtoStar-2. Стартовая масса КА составила 3905 кг, масса на орбите – 3087 кг. В стартовой конфигурации КА имеет габариты $4.0 \times 2.7 \times 3.6$ м. Мощность системы энергоснабжения после запуска КА – 9.9 кВт, в конце 15-летнего гарантийного срока активного существования – 8.8 кВт. В состав системы электропитания входят две четырехсекционные панели СБ с ячейками из арсенида галлия с двойным соединением, а также батарея из 30 никель-водородных аккумуляторов. Двигательная установка КА включает жидкостный апогейный двигатель R-4D-11-300 тягой 50 кгс и четыре стабилизирующих ионных двигателя XIPS-13.

В результате маневров, выполненных в период с 20 по 26 мая, аппарат был доведен на геостационарную орбиту и размещен



Графика В. Аврашкина

в орбитальной позиции 107.7° в.д. По информации Boeing, ProtoStar-2 будет передан заказчику после орбитальных испытаний длительностью от 12 до 14 суток. Он обеспечит прямое телевидение и другие услуги связи, включая широкополосный доступ в Интернет, на территории Индонезии, Индии, Филиппин и Тайваня.

На спутнике установлены транспондеры S- и Ku-диапазонов. Полезная нагрузка S-диапазона включает 10 активных и три запасных транспондера, а также одну передающую антенну S-диапазона диаметром 2718 мм. Транспондеры работают на частотах 2.0–2.2 ГГц и имеют полосу пропускания 27 МГц. Особенность ПН S-диапазона спутника ProtoStar-2 заключается в том, что лишь сигнал канала «борт–Земля» передается действительно в S-диапазоне, а сигнал канала «Земля–борт» идет в X-диапазоне (7.9–8.4 ГГц). Для приемной аппаратуры на КА установлена одна принимающая антенна X-диапазона диаметром 1270 мм.

По контракту с ProtoStar индонезийский оператор PT MNC IndoVision будет предоставлять услуги непосредственного телевизионного вещания в S-диапазоне для Индонезии. Использование этого диапазона в сочетании с высококачественным сигналом позволяет в условиях высокой влажности, характерной для тропиков, принимать теле-сигнал на антенны диаметром 70 см. Использование для непосредственного телевидения в таких же условиях обычных диапазонов (C и Ku) требовало бы большей мощности передатчиков, что экономически невыгодно.

До сих пор IndoVision использовал в этих целях КА IndoStar-1 (он же Cakrawarta-1), запущенный 12 ноября 1997 г. Этот аппарат изготовлен компанией Orbital Sciences Corp. на основе базовой платформы Star-1 с гарантийным сроком активного существования 14 лет; таким образом, ресурс IndoStar-1 уже на исходе. Поэтому IndoVision принял участие в финансировании строительства нового КА с S-аппаратурой, используя в своих сообщениях вместо названия ProtoStar-2 имя IndoStar-2 (встречалось и обозначение Cakrawarta-2). Так или иначе, в перспективе IndoStar-2 заменит IndoStar-1.

Полезная нагрузка КА ProtoStar-2 диапазона Ku (12/11 ГГц) состоит из 22 актив-

ных и пяти запасных транспондеров, одной приемопередающей антенны диаметром 2718 мм и одной приемопередающей антенны диаметром 1270 мм. Эта аппаратура формирует три луча: первый – на территорию индийского субконтинента, второй – на территорию Индонезии, третий – на территорию Филиппин и Тайваня.

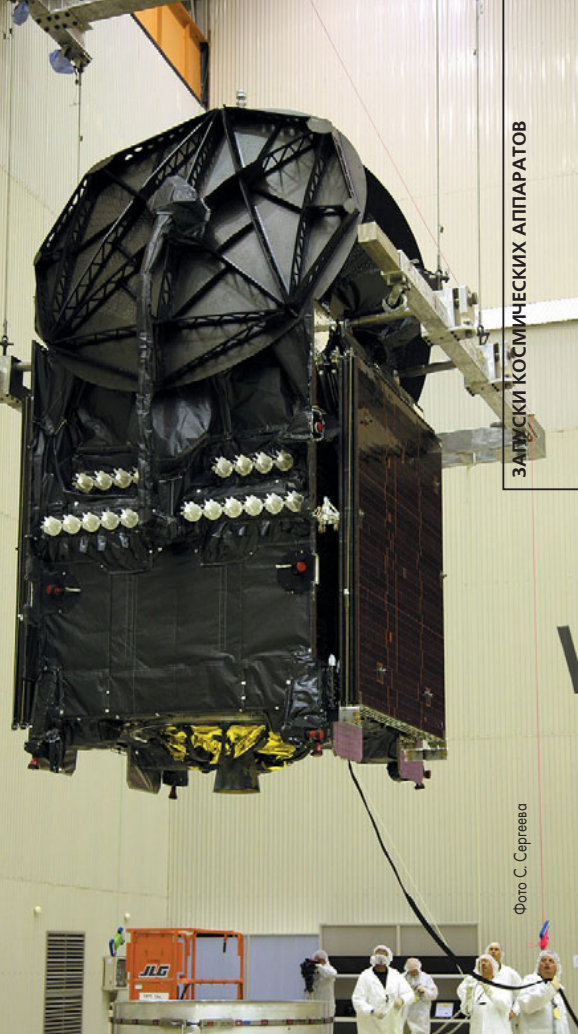
Для формирования индийского луча используются 12 активных и три запасных транспондера Ku-диапазона с шириной полосы пропускания 36 МГц. Они обеспечивают предоставление услуг непосредственно телевизионного вещания и других услуг связи на территории Индии. Второй подкомплект аппаратуры Ku-диапазона включает десять активных и два запасных транспондера с полосой пропускания 24 МГц. Эта аппаратура может переключаться между Филиппинами и Тайванем с одной стороны и Индонезией с другой для обеспечения доступа в Интернет и других коммуникационных услуг.

Планы запуска следующего спутника компания ProtoStar Ltd. пока не обнародовала. Тем не менее ProtoStar-3 появился на орбите еще до майского запуска: 16 сентября 2008 г. компания подписала соглашение с филиппинской фирмой Mabuhay Satellite Corporation об аренде на КА Agila-2 ряда транспондеров S- и Ku-диапазонов. Эти арендованные ресурсы и получили название ProtoStar-3. Одновременно Mabuhay собиралась сделать инвестиции в компанию ProtoStar, а также взять в аренду в 2011–17 гг. четыре транспондера S-диапазона и один «расширенного S-диапазона» на КА ProtoStar-1 после вывода из эксплуатации КА Agila-2.

На перепродажу?

Практически сразу после запуска КА ProtoStar-2 в сетевом издании Space.com появилась информация о намерении ProtoStar Ltd. продать спутник компании SES Global, чтобы вернуть деньги инвесторам и избежать борьбы за права на спутниковые частоты.

Если частотные присвоения в S-диапазоне в орбитальной позиции 107.7° в.д. не приводят к конфликтам, то бизнес-план ProtoStar в Ku-диапазоне вызвал возражения у некоторых крупных спутниковых операторов. В частности, трансляции ProtoStar-2 на этих час-



ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Фото С. Сергеева

татах будут мешать работе в позиции 108.2° в.д. спутника NSS-11, принадлежащей компании SES New Skies (дочернее предприятие SES Global). SES уже дала знать Международному союзу электросвязи ITU, что намерена отстаивать свои орбитально-частотные ресурсы. Вместе с тем президент SES New Skies Роберт Беднарек (Robert Bednarek) заявил, что его компания видит растущий спрос на телекоммуникационные услуги в Китае, Филиппинах и других странах региона, в котором работает NSS-11, и добавил, что на фоне роста спроса «вполне логичным было бы ввести дополнительные спутниковые ресурсы в позиции 108° или около нее».

Очевидно, эти заявления и побудили Space.com высказать предположение, что покупателем ProtoStar-2 может выступить SES.

Вместе с тем 18 мая один из стратегических партнеров ProtoStar – филиппинская компания Philippine Long Distance Telephone Co. (PLDT), являющаяся владельцем Mabuhay, – объявила об отказе от ранее обнародованных планов о предоставлении ProtoStar в аренду спутниковых мощностей на КА Agila 2 и от планов приобретения крупного пакета привилегированных акций ProtoStar на сумму 27.5 млн \$. PLDT заявила, что уведомила ProtoStar о своем решении еще 12 мая. Причиной этого стало «невыполнение ProtoStar некоторых условий» в соглашении об аренде ресурсов на Agila-2. Вместе с тем PLDT объявила о сохранении планов аренды пяти транспондеров на ProtoStar-1 после вывода из эксплуатации Agila-2.

По материалам ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, Роскосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Boeing, ProtoStar, Chinasat, Space.com

▼ Представители ГКНПЦ имени М.В. Хруничева (О. Роскин, В. Тюрин) на месте обнаружения фрагмента 2-й ступени РН «Протон-М» в районе падения 327



Фото В. Авдочкина

Комбат вызывает спутник!

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

19 мая в 19:55 EDT (23:55 UTC) со стартового комплекса в зоне LA-0B Среднеатлантического регионального космопорта MARS (Mid-Atlantic Regional Spaceport) на острове Уоллопс, штат Вирджиния, специалистами компании Orbital Sciences Corp. (OSC) осуществлен успешный пуск PH Minotaur I. Основной полезной нагрузкой был военно-исследовательский спутник ВВС США TacSat-3 для экспериментов в области тактической видовой разведки. Ракета также вывела на орбиту четыре наноспутника класса CubeSat: один «тройной кубик» – принадлежащий NASA аппарат для биологических исследований PharmaSat и три «одинарных»: CP6 Политехнического университета штата Калифорния, HawkSat-1 Института космических наук Хока в штате Мэриленд и AeroCube-3 компании Aerospacе Corporation.

Запуск планировался на 5 мая между 20:00 и 23:00 по местному времени, но из-за непогоды был перенесен на 8 мая. Попытка запуска была предпринята в 22:45 и «отбита» за 2 мин 13 сек из-за неисправности в системе аварийного прекращения полета. Проблема оказалась серьезной и потребовала отсрочки до 19 мая. Пуск состоялся с 10-минутной задержкой из-за захода судна в запретную зону вокруг стартового комплекса.

Старт и полет носителя проходили штатно. Через 598 сек после старта четвертая ступень с КА достигла околокруговой орбиты. Первым на 718-й секунде полета от нее был отделен TacSat-3. Еще через 10 минут из стартового контейнера P-POD был выведен КА PharmaSat; этот факт подтвердил Брюс Йост (Bruce Yost), менеджер проекта от Исследовательского центра имени Эймса. Что касается трех остальных «кубсатов», то времена их отделения в циклограмме указаны не были, и сам факт выхода двух из них на орбиту был подтвержден только спустя несколько дней после запуска.

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i	Hp, км	Ha, км	P, мин
35001	2009-028A	TacSat-3	40.46°	433.3	465.3	93.46
35002	2009-028B	PharmaSat	40.47°	429.9	464.1	93.41
35003	2009-028C	AeroCube 3	40.47°	427.5	464.9	93.40
35004	2009-028D	CP6?	40.46°	427.7	464.1	93.39
35005	2009-028E	HawkSat-1?	40.48°	428.7	464.3	93.40
35006	2009-028F	Minotaur R/B	40.47°	424.7	467.0	93.39

Номера и международные обозначения запущенных объектов в каталоге Стратегического командования (СК) США, а также начальные параметры их орбит представлены в таблице. Следует отметить, что для объекта 35003 в каталоге СК США дано неправдоподобно большое значение радиолокационного сечения, близкое к приведенным для КА TacSat-3 и 4-й ступени PH.

Разведспутник для комбата

А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

TacSat-3, созданный по программе «Тактический спутник» (Tactical Satellite) в рамках

оперативной концепции «Космос для объединенных сил» (Joint Warfighting Space, JWS), стал совместным детищем всех видов Вооруженных сил, различных ведомств Минобороны и спецслужб США. Этот проект также является ответом на более общую инициативу Пентагона – «Космос оперативного реагирования» (Operationally Responsive Space, ORS).

Ведущим разработчиком выступила Исследовательская лаборатория ВВС США (Air Force Research Laboratory, AFRL). Другими участниками проекта стали Центр ракетно-космических систем ВВС, Командование ракетно-космической обороны Армии США, Управление военно-морских исследований ONR, Управление инициативы «Космос оперативного реагирования», Управление перспективных оборонных НИОКР DARPA, объединенные региональные командования вооруженных сил, а также Национальное управление геопространственной разведки (National Geospatial Intelligence Agency).

TacSat-3 предназначен для отработки технологий оперативной видовой разведки поля боя в интересах потребителей оперативных и тактических звеньев управления. Техническое задание проекта в 2006 г. предусматривало создание типового тактического разведспутника в течение 18 месяцев при затратах до 50 млн \$. Конечной целью программы TacSat является создание серии недорогих КА, которые будут выводиться на орбиту по заявкам командований на удаленных ТВД для дополнения орбитальной группировки постоянно действующих спутников и оперативного информационного обеспечения органов управления оперативного и тактического звеньев.

По мере развития технологий концепция TacSat позволит в перспективе осуществлять оперативный запуск аппарата видовой разведки и получение первых снимков целей на шестые сутки после поступления заявки объединенного командования на ТВД (4 дня на сборку, проверки и запуск КА; начало съемки и передачи снимков – через 24 часа после запуска). Продолжительность орбитальной эксплуатации TacSat составляет 12 месяцев, а расчетная стоимость КА в перспективе не должна превышать 20 млн \$. Действительность пока далека от желаемого: запуск задержался почти на два года, а стоимость проекта выросла с 60 млн \$ (в т. ч. запуск – 20 млн) до 80 млн \$.

TacSat-3 создан на базе стандартной модульной платформы ORSMB (ORS Modular Bus), разработанной компанией Swales Aerospace (в июне 2007 г. приобретена ATK Space Systems). Масса платформы составляет око-



ло 140 кг при общей массе спутника менее 400 кг. На аппарате испытываются три основные полезные нагрузки (ПН):

- ♦ гиперспектрометр ARTEMIS (Advanced Responsive Tactically Effective Military Imaging Spectrometer);

- ♦ аппаратура спутниковой связи SCP (Satellite Communications Package), поставленная Управлением военно-морских исследований для ретрансляции данных по линии ODTML (Ocean Data Telemetry MicroSat Link);

- ♦ экспериментальный блок космического БРЭО SAE (Satellite Avionics Experiment), изготовленный Исследовательской лабораторией ВВС США.

Концепция аппарата TacSat-3 была представлена еще в 2004 г., полномасштабная разработка началась в 2005 г. с планируемым запуском в 2007 г. Из-за технологических проблем, возникших при доработке звездного датчика, полетного программно-математического обеспечения (ПМО) и некоторых элементов бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО), запуск состоялся лишь спустя два года. В частности, в ноябре 2008 г. он был в очередной раз отложен из-за выявленных недоработок в ПМО модуля звездного датчика, отвечающего за определение текущих координат аппарата.

TacSat-3 стал вторым по очереди спутником серии, запущенным в космос. Его предшественник TacSat-2 был выведен на орбиту 17 декабря 2006 г. ракетой-носителем Minotaur I, также стартовавшей с острова Уоллопс (HK №2, 2007, с. 30-33), и завершил свою работу в 2008 г.

В состав наземного сегмента входят центр управления полетом на авиабазе Кёртланд, средства Командно-измерительного комплекса BBC США AFSCN, станция управления на ТВД (Tactical Ground Station, TGS), приемные станции формата CDL для приема разведанных авиационно-космических платформ, штатные средства связи тактического звена и закрытая глобальная интранет-сеть Пентагона SIPRNET. Для проведения экспериментов по нацеливанию камеры спутника на объекты соответствующее оборудование будет установлено на армейской базе Форт-Хилл (Fort A. P. Hill) в районе г. Ричмонд (шт. Вирджиния).

Гиперспектрометр (по российской терминологии – видеоспектрометр) *ARTEMIS* разработан компанией Raytheon на базе имевшихся компонентов в течение 15 месяцев по контракту на сумму 15 млн \$. Датчик предназначен для обнаружения и идентификации объектов по спектральным сигнатурам. Среди решаемых задач – обнаружение заглубленных и замаскированных объектов, распознавание реальных и ложных целей, оценка наличия химических примесей в почве, воде и воздухе, идентификация типа материала и краски искусственных объектов, оценка характера изменений и результативности поражения целей и др.

Для летных испытаний прибора компания Raytheon предлагала Пентагону установить *ARTEMIS* на беспилотном летательном аппарате (БПЛА) для отработки спектральных методов обнаружения заглубленных самодельных взрывных устройств, устанавливаемых вдоль дорог в Ираке и Афганистане.

Аппаратура *ARTEMIS* массой 170 кг обеспечивает съемку в 400 узких спектральных зонах в пределах от 400 нм до 2.50 мкм (видимый и коротковолновая часть ИК-диапазона). В отличие от традиционных оптических сканеров, гиперспектрометр в процессе съемки формирует набор изображений местности, называемый «кубом», причем число изображений в кубе соответствует числу спектральных зон.

Конструктивно *ARTEMIS* состоит из трех компонентов – *телескопа* системы Ричи-Кретьена (создан на основе оптической системы КА TacSat-2) с механизмом фокусировки вторичного зеркала, *спектрометра* по схеме Оффнера и программируемого *процессора HSIP* (Hyperspectral Imager Processor) с объемом памяти 16 Гбайт. В спектрометре используется единая фокальная плоскость* с фотодетекторами на основе теллурида кадмия-ртути (HgCdTe) для всех спектральных зон, что позволяет снизить массу и повысить точность геопривязки и корегистрации пикселей различных спектральных зон. Спектральное разрешение составляет 5 нм, пространственное разрешение *ARTEMIS* засекречено.

Для облегчения дешифрирования данных в состав оптикоэлектронной системы входит также панхроматическая камера высокого разрешения HRI (High Resolution Imager), созданная на основе усовершенствованной ПЗС-камеры Dalsa Piranha с линейными фотодетекторами длиной 4096 элементов (размер каждого – 7 мкм), радиометрическое разрешение – 10 бит. В публика-

* Традиционно применяют системы с несколькими фокальными плоскостями.

ции 2006 г. (AIAA-RS4 2006-4002) указано, что размер снимаемой зоны составляет 2x14 км; если это так, то пространственное разрешение панхроматической камеры HRI может составлять около 0,5 м, а гиперспектрометра *ARTEMIS* – единицы метров.

Модульный процессор HSIP с масштабируемой архитектурой разработан компанией SEAKR для обработки и хранения гиперспектральных изображений, управления полезной нагрузкой и электропитанием. Обработка гиперспектральных «кубов» в процессоре осуществляется с помощью алгоритмов компании Space Computer Corp., которые реализованы в авиационном гиперспектрометре ARCHER (Airborne Real-time Cueing Hyperspectral Enhanced Reconnaissance). ARCHER, созданный лабораториями NRL и AFRL, является первым высокодетальным (разрешение лучше 1 м) оперативным гиперспектрометром с потоковой обработкой данных в реальном времени и применяется на легких патрульных самолетах CAP (Civil Air Patrol) для задач поиска и спасения, обнаружения пожаров, контроля наркотрафика, береговой охраны, противолодочной обороны и др. Спутниковый процессор HSIP заимствовал от ARCHER алгоритмы детектирования аномалий (выделения зон, отличающихся по спектру от фоновых), а также согласованной фильтрации (идентификация объектов путем сравнения их спектральных характеристик с банком спектральных сигнатур целей).

В перспективе гиперспектральная съемка позволит не только определять класс военной техники, но и идентифицировать конкретные образцы техники по их уникальным спектральным сигнатурам. Процессор HSIP обеспечивает формирование целеуказаний на обнаруженные объекты, а также поиск объектов по целеуказаниям, переданным на борт TacSat-3 от других датчиков (например, БПЛА).

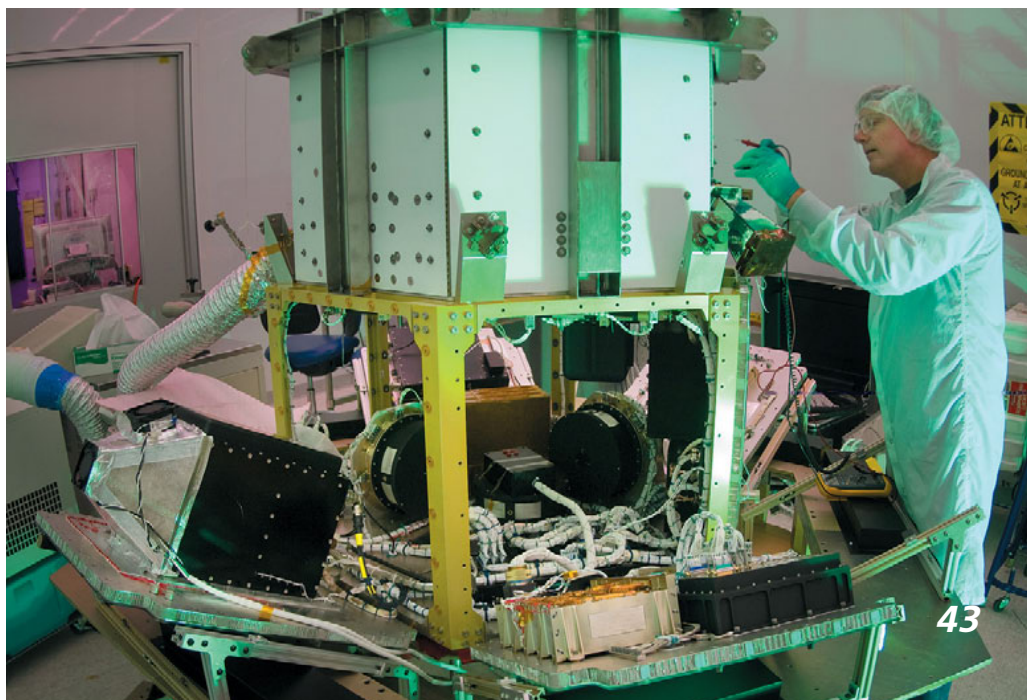
ARTEMIS может осуществлять съемку в обычном режиме с передачей всей информации по высокоскоростной радиолнии в центр обработки, а также оперативную съемку по заявкам с бортовой обработкой данных и передачей аннотированных изображений и даже текстовых сообщений (например, тип материала и координаты цели). В последнем случае заявка на съемку формируется на ТВД, рабочая программа закладывается на борт в самом

▼ Электрические проверки спутника TacSat-3

начале сеанса связи с КА и обрабатывается на витке; результаты обработки принимает станция на ТВД. Временной норматив доведения данных до потребителей оперативного и тактического звеньев составляет от 30 до 10 мин после съемки. Бортовая обработка спектральных сигнатур позволяет применять результаты оперативной спутниковой съемки в войсковой разведке без участия высококвалифицированных специалистов в области ГИС и спектрального анализа.

Аппаратура спутниковой связи SCP, созданная компанией Praxis Inc., реализует технологию нового поколения для дистанционного сбора и ретрансляции данных удаленных датчиков и измерительных платформ. Новая линия ODTML обеспечивает двустороннюю глобальную скрытую передачу сообщений в зашифрованном виде от датчиков через интернет-интерфейс. Преимуществами ODTML по сравнению с аналогами (например, системой Argos DCS) является увеличенный объем трафика (более 50 кбит/с датчика в сутки) с пониженной мощностью передачи и увеличенной до 2,4 кбит/с скоростью. Бортовой ретранслятор SCP при массе 3,7 кг имеет среднюю потребляемую мощность 8,5 Вт.

Несмотря на кажущуюся простоту, система ODTML позволяет эффективно решать



задачи освещения морской подводной и надводной обстановки (например, для противолодочной и противоминной обороны, контроля морских акваторий), а также обеспечения скрытой низкоскоростной связи с подлодками, кораблями и воздушными платформами. Для создания полномасштабной системы ODTML потребуются установка ретрансляторов на нескольких КА.

При разработке концепции ODTML, кроме задач разведки морских ТВД, предусмотрена возможность сбора информации от наземных сетей автоматических датчиков контроля обстановки UGS (Unattended Ground Sensors), например акустической, радиационной, химической, радиоэлектронной разведки с передачей данных подразделениям Армии и Морской пехоты по каналам радиосвязи в УКВ диапазоне на тактические переносные радиостанции типа AN/PRC-117.

Низкоорбитальные спутниковые системы первых поколений, применяемые для ретрансляции данных датчиков UGS, до сих пор остаются малоизвестными. Первые сведения о них появились в печати лишь после войны в Персидском заливе 1991 г. Благодаря малым габаритам ретрансляторов SCP перспективная система ODTML может быть развернута в сжатые сроки на базе низкоорбитальных спутников различного назначения.

Блок экспериментального БРЭО SAE предназначен для орбитальных испытаний самонастраивающихся систем, использующих компьютерные технологии Plug-and-Play («Включил – работай») и известных как SPA (Space Plug-and-Play Avionics). Внедрение систем SPA в космическое приборостроение позволит в перспективе ускорить процессы комплектования стандартных платформ ORSMB датчиками служебной аппаратуры и модулями ПН для оперативной подготовки и запуска «по требованию» тактических спутников различного назначения.

Для выполнения программы экспериментов TacSat-3 оснащен несколькими радиокомплексами для передачи данных в разных диапазонах. Ретранслятор радиолинии формата CDL компании L-3 Communications предназначен для передачи полного потока данных гиперспектрометра ARTEMIS на приемные станции CDL с максимальными скоростями 274 Мбит/с и 548 Мбит/с, а также обработанных данных на малогабаритные станции пользователей типа ROVER III (Remote Operated Video Enhanced Receiver) со скоростью 1.6 Мбит/с в диапазоне частот Ku. Установка на спутнике TacSat-3 ретранслятора формата CDL позволяет использовать в космических экспериментах уже существующую в войсках сеть станций CDL, предназначенных для приема данных воздушной разведки.

Управление полетом TacSat-3 и его полезной нагрузкой в штатном режиме осуществляет центр управления через сеть станций AFSCN, а также станции на ТВД по радиолинии формата SGLS в S-диапазоне частот.

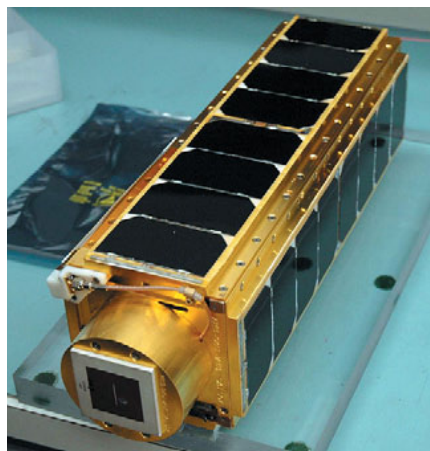
В течение года TacSat-3 будет проходить испытания, призванные продемонстрировать возможности нового подхода к космической разведке. Он будет задействован в армейских учениях, запланированных на конец 2009 г. В экспериментах примут участие оборонные ведомства ближайших союзников США – Великобритании, Австралии и Канады.

Следующий демонстрационный спутник TacSat-4 предстоит запустить в сентябре 2009 г. на PH Minotaur IV с острова Кодьяк. TacSat-5 пока находится в ранней стадии разработки, и его старт намечен на 2012 год.

Медицинский наноспутник и кубсаты

И. Афанасьев

Второй основной полезный груз (ПГ) нынешней миссии – аппарат *PharmaSat* массой 4,5 кг, относящийся к классу наноспутников. Этот КА призван продемонстрировать достижения NASA в использовании передовой спутниковой аппаратуры. В рамках программы, проводимой специалистами отделения малых КА Исследовательского центра имени Эймса в Моффет-Филд (Калифорния), разработан наноспутник следующего поколения – так называемый «тройной кубсат», предназначенный для биологических исследований в условиях космического полета.



В рамках опыта, продолжающегося 96 часов, изучается воздействие лекарственных препаратов на колонию дрожжей, расположенную в 48 микроскопических контейнерах на борту аппарата.

«Цель миссии состоит в том, чтобы в среде микрогравитации вывести дрожжи, подвергнуть их воздействию некоторых противогрибковых реагентов и посмотреть, как будут действовать антибиотики в космосе», – говорит Брюс Йост, менеджер *PharmaSat* в Центре Эймса. Данные с *PharmaSat* помогут ученым решить, как наилучшим способом лечить астронавтов в космосе при возникновении инфекционного заболевания.

Основные подсистемы спутника включают:

- ◆ систему оптических датчиков слежения за состоянием и размерами популяции дрожжей;
- ◆ систему миниатюрных автоклавов, состоящую из пластины размером восемь на четыре дюйма (203×101 мм) с 48 отверстиями, в которых находятся четыре отдельные типовые группы дрожжей, и сети микротрубок для подачи в образцы дрожжей сахара и отмеренных доз антигрибкового агента;
- ◆ миниатюрную систему кондиционирования и управления электроснабжением.

Аппарат снабжен большим количеством датчиков, а также системой видеонаблюдения. Информация будет передаваться по радиоканалу на две наземные станции управ-

ления в штате Калифорния. Основная станция в SRI International (г. Менло-Парк) передает данные со спутника операторам ЦУПа в Центре Эймса; вспомогательная станция расположена в Университете Санта-Клары.

После завершения биологического эксперимента *PharmaSat* в течение шести месяцев продолжит передавать данные для дальнейшего анализа специалистам по управлению полетом, инженерам и проектантам.

По замыслу разработчиков, наноспутники класса *PharmaSat* дают возможность проводить биологические исследования в микрогравитации без использования ресурсов МКС или кораблей системы Space Shuttle.

PharmaSat – уже третий подобный аппарат Центра Эймса. Спутник *GeneSat-1* был успешно выведен на орбиту 16 декабря 2006 г. вместе с *TacSat-2*, а аппарат *PRESat* – экспериментальный прототип *PharmaSat* – утрачен 3 августа 2008 г. в аварийном запуске PH Falcon I.

Наноспутники *HawkSat-1*, *AeroCube-3* и *CP6* также относятся к классу «кубсатов» и имеют форму куба со стороной примерно 10 см и массу около 1 кг каждый. Спутники обладают собственными источниками электроэнергии и бортовым программно-информационным комплексом.

Аппараты были размещены на четвертой ступени PH во втором диспенсере P-POD. Он разработан кафедрой аэрокосмической техники (Aerospace Engineering Department) Политехнического университета штата Калифорния в Сан-Луис-Обиспо, причем фирменное название стартового контейнера образовано от сокращенного названия вуза Cal Poly – Poly Picosatellite Orbital Deployer.

Основная цель миссии *CP6* – обеспечить считывание показаний датчиков ориентации и испытания блоков формирования изображений Земли. Данный «кубсат» является модификацией спутника CP3 (*PolySat-3*), запущенного в апреле 2007 г. на PH «Днепр» (НК №6, 2007). *CP6* также служит для эксперимента, подготовленного Исследовательской лабораторией ВМС США по измерению эффективности эмиссии электронов в космосе. Эксперимент длительностью 3–6 месяцев необходим для разработки перспективного электродинамического двигателя, позволяющего осуществлять маневры в космосе практически без расхода рабочего тела. Экспериментальная установка состоит из трех складных устройств: эмиттера электронов и двух коллекторов. Эмиттер состоит из двух вольфрамовых нитей, находящихся на конце стальной ленты длиной 1,8 м; коллекторы представляют собой свернутые в рулетку стальные ленты длиной по 1,1 м.

HawkSat-1 – первый спутник-ретранслятор, созданный Институтом космических наук Хока. Его основная задача – отработка концепции будущих ретрансляторов телевизионного сигнала. Аппарат имеет подсистемы команд и обработки данных, электропитания (на основе солнечных батарей) и радиосвязи (с разворачиваемой антенной). ПН состоит из двух блоков – наружного, размещаемого на внешней поверхности спутника (предназначен для изучения воздействия факторов космического пространства на перспективные материалы), и внутреннего – для сбора и передачи данных в бортовой компьютер. По-

следний накапливает информацию и формирует пакеты данных, которые передаются на наземные станции. Аппаратура спутника каждые 20 секунд проверяет поступление контрольного сигнала от наземной станции. Как только сигнал обнаруживается, данные передаются на Землю. По исчезновению сигнала спутник возвращается в режим сбора данных.

AeroCube-3, созданный компанией AeroSpace Corporation в Лос-Анжелесе на деньги Директората планирования разработок Центра космических и ракетных систем ВВС США, является миниатюрным спутником третьего поколения. Он существенно компактнее своих предшественников.

В конструкцию КА внедрено несколько новшеств; наиболее важные из них: новая система электроснабжения на основе солнечных батарей, а также двухкоординатный солнечный датчик и датчик Земли – ключевые элементы будущих систем управления КА. *AeroCube-3* снабжен надувным полусферическим шаром диаметром 61 см, который используется как устройство аэродинамического торможения для схода с орбиты.

Миссия *AeroCube-3* состоит из двух этапов.

На первом КА связан тросом длиной более 60 м с корпусом отработавшей четвертой ступени РН *Minotaur I*. В ходе этого этапа *AeroCube-3* измеряет динамику движений спутника в пространстве и вокруг общего центра масс системы «ступень – трос – КА».

На втором этапе трос перерезается и *AeroCube-3* уходит в свободный полет. На этой стадии стабилизация спутника осуществляется системой, включающей постоянные магниты и гистерезисный материал, взаимодействующие с магнитным полем Земли.

В свободном полете КА проведет ряд экспериментов по исследованию геомагнитного поля, накапливая данные, полученные от бортовых датчиков, и передавая их на Землю в зоне действия приемной станции.

Судя по тому, что различающиеся орбитальные элементы на объект 35006 (ступень) и объект 35003 появились только 26 мая, их разделение произошло незадолго до этого.

Ракета-носитель и космодром

Четырехступенчатая РН *Minotaur I* высотой 21 м создана корпорацией OSC в рамках поддержки программы орбитальных и суборбитальных пусков ВВС США (Orbital Suborbital Program, OSP). Начальный пятилетний контракт был выигран компанией на конкурсной основе в 1997 г., а затем продлен в 2003 г. еще на десять лет. Этот легкий носитель создан путем комбинации некоторых компонентов – главным образом, первой (М-55) и второй (SR-19) ступеней – снятых с вооружения МБР *Minuteman II*, а также твердотопливных двигателей *Orion-50XL* и *Orion-38* от крылатой РН *Pegasus* в качестве верхних ступеней.

В настоящее время «Минотавры» – единственные испытанные в полете американские носители, способные обеспечивать «запуски по требованию» и стартовать со всех американских космодромов, правительственных и коммерческих, в штатах Аляска, Калифорния, Флорида и Вирджиния.

Старт 19 мая стал 16-м по счету для программы *Minotaur*, начиная с дебюта в 2000 г. (все пуски были успешными), а также третьим полетом РН *Minotaur I* с объекта MARS по-

сле миссий *TacSat-2* и *NFIRE*. За это время данными ракетами на орбиту выведено в общей сложности 30 спутников.

Поскольку *Minotaur I* представляет собой модификацию МБР, пусть и снятой с вооружения, в соответствии с международными соглашениями Соединенные Штаты заранее информировали о пуске Россию.

В данном случае носитель был оснащен улучшенными системами БРЭО, включая модульную аппаратуру управления *MACH* (Modular Avionics Control Hardware), которая теперь используется на большинстве РН компании OSC. В данной конфигурации ракета может вывести на низкую околоземную орбиту до 590 кг.

Семейство *Minotaur*, использующее стандартизованное БРЭО и подсистемы, также включает:

- ❖ трехступенчатую суборбитальную ракету *Minotaur II*, используемую в качестве мишени для испытаний американской системы ПРО и других аналогичных миссий;

- ❖ трехступенчатую суборбитальную ракету *Minotaur III*, способную доставить ПГ массой до 2950 кг на баллистическую траекторию; она также может использоваться как мишень при испытании систем ПРО;

- ❖ четырехступенчатый носитель *Minotaur IV* увеличенной грузоподъемности, имеющий в качестве нижних ступеней двигатели снятой с вооружения МБР *Peacekeeper*; РН способна вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой до 1723 кг;

- ❖ *Minotaur V* – усовершенствованный вариант РН *Minotaur IV*, который может использоваться для запуска правительственных спутников на высокоэнергетические орбиты и отлетные траектории.

По заявлениям менеджеров OSC, компания сосредотачивает усилия на носителе *Minotaur IV*, который значительно расширит возможности семейства, и планирует провести первые два пуска в конце 2009 г. В первом пуске с острова Кудьяк на орбиту должен быть доставлен КА *TacSat-4*. Второй пуск должен состояться с авиабазы Ванденберг для выведения спутника космической системы наблюдения SBSS.

Космопорт на острове Уоллопс является не только важной частью будущих планов OSC, но и имеет большое значение для относительно бедного штата Вирджиния. OSC готовит соседний стартовый комплекс LA-0A для приема более тяжелой РН *Taurus II* среднего класса, а власти штата рассматривают возможность создания новых рабочих мест.

Генеральная ассамблея штата и офис губернатора предоставили Среднеатлантичес-

кому региональному космодрому MARS поддержку, передав 26 млн \$ на строительство сооружения горизонтальной сборки РН и нового стартового комплекса. Цель принятых мер состоит в том, чтобы привлечь космический бизнес из других штатов, в том числе из Флориды и Калифорнии.

Специалисты и власти штата отмечают удобное расположение космодрома: трассы ракет почти целиком проходят над Атлантическим океаном, сводя на нет риск повреждения наземных объектов отделяющимися частями ракет. Широта космодрома – около 38° с. ш. – делает его идеальным местом для запуска КА на наклонные орбиты.

Старт 19 мая привлек многих посетителей на о-в Уоллопс, и администрация штата надеется, что это придаст новый импульс развитию экономики региона. В начале месяца должностные лица от NASA, округа Аккомак и Marine Science Consortium подписали соглашение о создании Исследовательского парка Уоллопс (Wallops Research Park) площадью 80 га, который должен стать центром целого ряда учебных, правительственных и коммерческих предприятий.

С использованием материалов spaceflightnow.com, <http://www.spacecomputer.com/systems/archer.htm>, The Virginian-Pilot



П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Второй «Меридиан»

22 мая в 00:53:33.331 ДМВ (21 мая в 21:53:33 UTC) с 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк, с пусковой установки №4 площадки №43, боевыми расчетами Космических войск Российской Федерации был осуществлен пуск РН «Союз-2» этапа 1А с разгонным блоком «Фрегат» и связным космическим аппаратом военного назначения нового поколения «Меридиан» №12.

Старт ракеты-носителя прошел в штатном режиме. На третьей минуте полета, в 00:56:30 ДМВ, «Союз-2» был принят на сопровождение средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г.С.Титова. В 03:13 ДМВ спутник был выведен на эллиптическую орбиту с параметрами:

- наклонение – 62.84°;
- минимальная высота – 304 км;
- максимальная высота – 36477 км;
- период обращения – 646.0 мин.

«Меридиан» выведен на орбиту

22 мая осуществлен запуск космического аппарата связи «Меридиан», разработанного и изготовленного ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф.Решетнёва... Космический аппарат выведен на высокоэллиптическую орбиту, близкую к расчетной.

Раскрытие элементов конструкции солнечных батарей и антенн КА «Меридиан» прошло успешно. Через 1 час 08 мин после запуска завершилась его ориентация на Землю. Все системы космического аппарата работают без замечаний. Специалисты ОАО ИСС приступили к проверкам функционирования бортовой аппаратуры и летным испытаниям КА «Меридиан» на орбите.

После проведения летно-конструкторских испытаний космический аппарат будет передан заказчику для работы по целевому назначению в течение заданного срока активного существования.

25.05.2009

В каталоге Стратегического командования (СК) США «Меридиан» получил номер **35008** и международное обозначение **2009-029A**.

Общее руководство пусковыми работами осуществлял командующий Космическими войсками генерал-майор Олег Остапенко, прибывший на космодром накануне. Он высоко оценил профессионализм боевого расчета, участвовавшего в подготовке и проведении пуска.

Служба информации и общественных связей Космических войск (СИОС КВ) со ссылкой на сведения, полученные на Командном пункте КВ и в ГИЦИУ КС, сообщила, что с космическим аппаратом, запущенным в интересах Министерства обороны России, установлена и поддерживается устойчивая связь; бортовые системы КА функционируют нормально. Спутник принят на управление средствами ГИЦИУ КС, которые в дальнейшем будут управлять им в процессе орбитального полета.

В сообщении о старте от СИОС КВ не сохранилось наименования запущенного КА и говорилось лишь, что после завершения летных испытаний новые КА должны прийти на смену существующим космическим аппаратам военного назначения типа «Молния». Наименование и принадлежность спутника были объявлены пресс-релизом ОАО ИСС, выпущенным в понедельник 25 мая (см. врезку слева).

В интервью телеканалу «Вести» в ночь на 22 мая генеральный директор и генеральный конструктор ОАО ИСС Николай Алексеевич Тестоедов сообщил, что среди задач, решаемых с помощью спутника «Меридиан», – обеспечение связью различных родов войск.

«Аппарат очень эффективный, – сказал руководитель железнгорского предприятия. – Срок его активного существования

► Такой след оставила РН «Союз-2» в небе над Плесецком



▲ Запуск спутника «Меридиан» №2 с космодрома Плесецк. Взгляд из Вологды. Фотография предоставлена Александром Смирновым. Камера: Nikon D40. Технические данные: выдержка 5 сек, F=35 мм, ISO 200

увеличен до семи лет, на борту больше ретрансляторов, чем было прежде. Можно сказать, что один сегодняшний запуск заменил запуск 12 аппаратов старой серии «Молния»... Это новое качество связи и огромная экономия бюджетных средств, поскольку в одном аппарате собраны возможности нескольких систем».

Н.А. Тестоедов также отметил, что при создании второго спутника «Меридиан» был учтен опыт эксплуатации первого, который не отработал положенного срока из-за столкновения с обломком неизвестного космического аппарата. «Опыт первого аппарата учтен, – подчеркнул он. – Введены дополнительные защитные экраны, дублированы некоторые системы, приняты другие меры».

Благодаря ясной погоде полет РН «Союз-2» наблюдался на обширной территории Европейской части России. Сообщения о связанных с ним световых эффектах поступили из Петрозаводска, Вологды, Москвы, Нижнего Новгорода, Казани, Ижевска, Сарпула.

Так, один из участников форума «Новостей космонавтики» написал: «В Москве отлично наблюдалась работа второй, разделение и включение третьей ступени РКН. Было видно, как разлетается шар продуктов сгорания при высотном запуске ДУ и как отделившаяся связка ступень + РБ + КА уходит от быстро вращающегося блока А. «Медуза» изумительной красоты, золотисто-желтого цвета».

Как жаль, что время пуска не было широко объявлено заранее – это был прекрасный повод для сотен тысяч людей посмотреть в небо и почувствовать свою причастность к отечественной космонавтике!

Баллистические особенности старта

Параметры орбиты КА «Меридиан» №12, определенные около 10:00 по первым опубликованным орбитальным элементам СК США, заставили усомниться в благополучном исходе запуска. Дополнительные вопросы возникли из-за объявленного времени отделения КА. Ни первые, ни второе не соответствовали имеющимся данным по первому пуску КА «Мериди-

ан» таким же носителем, состоявшемуся 24 декабря 2006 г. (НК №2, 2007).

Тогда, в 2006 г., РБ «Фрегат» осуществил три включения своей ДУ: первое, на 60 секунд, –

для довыведения с незамкнутой траектории выведения на опорную околоземную орбиту высотой 203 км, второе, продолжительностью примерно 10.5 мин, – для перехода на эллиптическую орбиту и третье, на 15 сек в апогее первого витка, – для подъема перигея. Все выведение от момента старта и до отделения КА заняло 6 час 58 мин, и в результате была сформирована целевая орбита с перигеем 1018 км и апогеем 39820 км. Почти через два месяца, 13 февраля 2007 г., аппарат перешел на рабочую орбиту с полусуточным периодом (см. таблицу). Такая орбита обеспечивает постоянно наземной трассы КА и используется для спутников семейства «Молния» и их наследников уже более 40 лет.

В мае 2009 г., как выяснилось, расчетная схема выведения была иной. Это стало ясно из первого сообщения СИОС КВ, выпущенного сразу же после старта, еще до выдачи «Фрегатом» второго импульса. Уже в нем называлось расчетное время отделения КА – 03:13:03 ДМВ, и приведенное во втором сообщении СИОС по итогам пуска фактическое время соответствовало расчетному. Таким образом, циклограмма выведения действительно была рассчитана на 2 час 20 мин, и третий импульс должен был выдаваться на восходящей ветви первого витка.

Тем не менее фактические параметры орбиты КА заставляют предположить, что второй импульс не был отработан до конца, следствием чего стал нерасчетно низкий апогей орбиты, а третий не был выдан вообще, из-за чего перигей остался на высоте чуть более 300 км. К счастью, лунно-солнечные возмущения для данной орбиты складываются так, что перигей орбиты нового «Меридиана» постепенно растет, и угроза быст-

рого входа его в атмосферу отсутствует. (У РБ «Фрегат» после маневра увода перигея оказался около 190 км; объект слегка «чиркает» об атмосферу, его перигей растет медленнее, чем снижается апогей, а период обращения медленно уменьшается.)

Оценочные расчеты показывают, что для довыведения КА «Меридиан» №12 на орбиту, аналогичную рабочей орбите КА №11, требуется выдать собственной ДУ спутника два-три импульса с суммарным приращением скорости порядка 115 м/с, а при выборе компромиссной орбиты с перигеем порядка 300 км и периодом 717.8 мин потребуется только 55 м/с. К моменту сдачи номера в печать второй «Меридиан» ни одной коррекции не сделал.

Из сообщения ОАО ИСС о запуске следует, что бортовые системы КА работают штатно и что он будет проходить летно-конструкторские испытания. Таким образом, впрямь до поступления дополнительной информации данный запуск классифицируется как частично успешный: КА выведен с существенными отклонениями от полетного задания, но может использоваться по целевому назначению.

Параметры орбит КА «Меридиан» №11 и №12 по данным СК США

Дата запуска	Наименование	Номер	Международное обозначение	Параметры орбиты				На какую дату
				i	Нр, км	На, км	P, мин	
24.12.2006	«Меридиан» №11	29668	2006-061A	62.83°	1018	39820	727.0	28.12.2006
				62.79°	1083	39303	717.8	16.02.2007
				64.03°	1233	39150	717.8	24.06.2009
22.05.2009	«Меридиан» №12	35008	2009-029A	62.84°	304	36477	646.0	22.05.2009
				62.85°	329	36454	646.0	24.06.2009

Примечание. У «Меридиана» №11 отмечено одно небольшое скачкообразное изменение параметров орбиты 12 июля 2007 г. Все остальное время они менялись естественным образом.

Ракетный космический комплекс «Союз-2» создается по заказу Министерства обороны РФ и Федерального космического агентства и предназначен для выполнения российских космических программ с целью обеспечения независимого доступа России в космос.

Ключевые особенности новой ракеты-носителя заключаются в использовании исключительно отечественных комплектующих и обеспечении выведения всех существующих и планируемых полезных нагрузок среднего класса с российского космодрома Плесецк. РН «Союз-2» рассчитана как на прямое выведение КА, так и на использование разгонного блока (РБ) «Фрегат».

В ходе модернизации «Союза-2» улучшены характеристики двигателей всех ступеней ракеты, позволяющие заметно увеличить выводимую массу полезного груза и габариты доставляемых на орбиту космических аппаратов, разработана новая цифровая система управления, обеспечивающая высокоточное выведение полезных нагрузок, внедрены новые системы телеизмерений.

Летные испытания ракеты-носителя «Союз-2» этапов 1А и 1Б модернизации проводятся с космодромов Плесецк и Байконур. Каждый этап модернизации завершается четными испытаниями.

Дата	РН	РБ	КА
08.11.2004	«Союз-2-1А»	Нет	габаритно-массово-центрировочный макет КА
19.10.2006	«Союз-2-1А»	«Фрегат»	Metop
24.12.2006	«Союз-2-1А»	«Фрегат»	«Меридиан» №11
27.12.2006	«Союз-2-1Б»	«Фрегат»	Corot
26.07.2008	«Союз-2-1Б»	Нет	«Космос-2441»
22.05.2009	«Союз-2-1А»	«Фрегат»	«Меридиан» №12

После завершения летных испытаний «Союз-2» должен заменить эксплуатирующийся в настоящее время российские РН среднего класса семейства «Союз». – СИОС КВ.

Европейские носители через 20 лет

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

Французский взгляд

В мае стало известно содержание французского видения перспектив европейских средств выведения на ближайшие 20–30 лет. В документе*, представляющем собой обзор сильных и слабых сторон европейской ракетной техники, даются некоторые рекомендации относительно РН будущего. По мнению авторов обзора, политика в области средств выведения должна обеспечивать гарантированный доступ Европы в космос как для коммерческих, так и для правительственных организаций. Рекомендуются еще более «европеизировать» проекты компании Arianespace, не изменяя, однако, участия последней в прибылях, а также направить команды французских ракетчиков в европейские проекты по созданию перспективных средств выведения.

В докладе отмечено, что европейские носители – это «сильная сторона» ЕКА. Исторически Франция всегда играла роль движущей силы в этой области. Сегодня, имея квоту в производстве РН Ariane 5 около 56%, французы считают необходимым усилить свою роль в определении будущих потребностей Европы. Эти инициативы планируются обсудить с другими государствами – членами ЕКА до следующего Совета на уровне министров, которое состоится в 2011 г.

В то же время в области пилотируемых полетов Европа занимает подчиненное положение. В первую очередь, по причине отсутствия носителя, сертифицированного для выведения пилотируемых кораблей. Текущая надежность Ariane 5 составляет 98,5%, тогда как для пилотируемых миссий приемлемым считается значение 99,99%. В случае, если РН не будет сертифицирована, Европа рискует к 2025 г. оказаться за бортом пилотируемых исследований Луны и Марса, проводимых другими космическими грандами. В отчете уточняется, что для подтверждения требуемой надежности необходимо осуществлять как минимум пять–шесть пусков в год. В настоящее время вполне возможно довести темп пусков до восьми Ariane 5 в год.

Между тем необходимость и возможность самостоятельной европейской пилотируемой программы все более очевидны. Уже заказано до 2013 г. производство четырех грузовых кораблей ATV и имеется предложение о производстве двух дополнительных «грузовиков» на случай, если эксплуатация МКС будет продлена. По словам Алена Шармо (Alain Charmeau), президента корпорации EADS Astrium Space Transportation, «с грузовиком ATV, энергетическим модулем, модулями Columbus, Node и Cupola Европа будет располагать всем, что позволит ей сделать собственную орбитальную станцию». Остается только разработать собственный пилотируемый корабль. Первый полет европейского ПКК с помощью Ariane 5 мог бы состояться примерно в 2015–2016 годах.

* Подготовлен группой ведущих специалистов под руководством Янника д'Эскаты (Yannick d'Escatha), президента Национального центра космических исследований CNES, Бернара Буго (Bernard Bigot), руководителя Комиссариата по атомной энергии, и Лорана Колле-Бийона (Laurent Collet-Billon), руководителя Агентства по военным закупкам DGA, по поручению премьер-министра Франсуа Фийона (Francois Fillon) от 23 января 2009 г.

Перспективы близкие и далекие

В настоящее время Европа сильно зависит от коммерческого спроса на свои носители. Но уже в ближайшем будущем предполагается удвоить число КА, запускаемых по правительственным заказам, удерживая при этом 40% международного рынка коммерческих запусков. Изучение последнего выявило следующие потребности. Для обеспечения правительственных заказов требуются носители, способные выводить на низкую орбиту высотой около 600 км спутники (кроме ATV) массой от 100 кг и выше, на солнечно-синхронные орбиты (ССО) – массой около 4 т, на геопереходные (ГПО) – до 5–6 т. Коммерческие потребности на период до 2025 г. оцениваются примерно в 20 КА связи (массой до 5–6 т) в год, с возможным увеличением последующего темпа запусков до 31 в год. Впрочем, за этот рынок еще надо побороться.

В настоящее время цена на коммерческие пуски изменяется. По мнению иностранных экспертов, падение рубля вызвало снижение стоимости пуска РН «Протон-М»: цена выведения на ГПО спутника массой до 6 т, которая ранее составляла 90–100 млн \$, сейчас упала до 75–80 млн \$. Из-за этого американский оператор Viasat предпочел услуги ILS предложению Arianespace, которая запрашивала 108 млн \$.

Arianespace, объявившая в январе стоимость «дابلшота» в районе 160 млн евро (около 200 млн \$), еще способна конкурировать с РН Atlas 5 в конфигурации 401 (стоимость пуска 135–150 млн \$) или с Delta 4H, пуск которой со спутником NRO L-15 был продан Министерству обороны США за 184 млн \$. Однако настоящая угроза для Arianespace исходит от китайских РН «Великий поход» и американского Falcon-9 компании SpaceX. Цена пуска LM-3V сейчас оценивается в 50–70 млн евро. Falcon-9, который еще не летал, предлагается по цене от 31 до 34 млн евро при выведении на ГПО спутника массой 3,0–4,5 т, а это уже вдвое меньше цены Ariane 5. Правда, пока единственный контракт со SpaceX заключила английская компания Avanti – на запуск спутника Hylas, который намечен на конец 2009 – начало 2010 г.

Для удовлетворения потребностей заказчиков и сохранения позиций на рынке запусков будут необходимы новые средства выведения. Работы в этом направлении ведутся в рамках программы «Подготовка к носителям будущего» FLPP (Future Launchers Preparation), где изучаются как эволюционное развитие ракет Ariane 5 и Vega, так и различные новые концепции. Среди них – одно- и многоразовые ракеты от сверхлегкого до тяжелого и сверхтяжелого классов.

В настоящее время изучаются проекты нескольких мощных ЖРД; в качестве компонентов топлива рассматриваются жидкие метан и водород в паре с жидким кислородом. В классе кислородно-водородных можно отметить следующие двигатели:

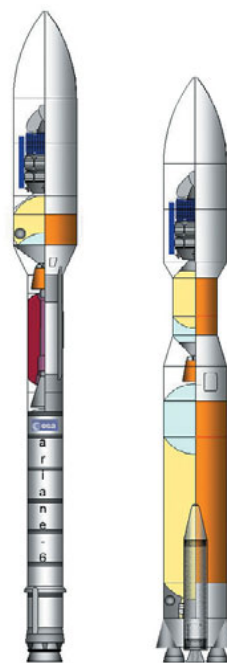


Рисунок Д. Воронцова

▲ Два варианта перспективной РН – с твердотопливными первыми ступенями и полностью криогенной

❖ Veda MC 2000E тягой около 200 тс и удельным импульсом в вакууме около 450 сек – для первых и вторых ступеней будущих многоразовых систем;

❖ Viking H MBC 2000 тягой порядка 200–400 тс и удельным импульсом в вакууме более 400 сек – для первых ступеней одно-разовых ракет;

❖ модифицированный Vulcain-2 тягой порядка 150 тс и удельным импульсом в вакууме около 440 сек – для будущих вариантов Ariane 5.

Исследования метановых ЖРД ведутся совместно с Россией по программе Volga: планируется создать двигатель вакуумной тягой более 200 тс и удельным импульсом не менее 360 сек.

Не забыты и другие двигательные установки. Проработка перспективных РДТТ ведется в основном в направлении использования удачных технических решений и технологий двигателя P80, созданного для ракеты Vega. Другие перспективные концепции рассматривают применение ВРД, а также ракетных двигателей на гибридном и гелеобразном топливе.

Что придет на смену Ariane 5?

В ближайших планах европейцев – создание новой одноразовой РН среднего класса, известной под условным наименованием Ariane 6. Еще в конце марта департамент транспортных систем корпорации EADS Astrium обнародовал проект нового среднего носителя, который в гамме европейских средств выведения со временем должен занять нишу от «Союза-СТ» до Ariane 5. Заметим, что российская ракета еще не совершила ни одного старта из Куру, а ЕКА уже думает о ее замене! «Сегодня «Союз» ползет, но довольно странно, если у Европы не будет своего собственного среднего носителя», – поясняет Ален Шармо. Он считает, что за бу-

душие европейские коммерческие запуски не должен отвечать носитель, построенный на базе ракеты, отметившей два года назад свое пятидесятилетие. Предполагается, что если работы начнутся в 2011 г., то при существующих технологиях проектирования и производства новый носитель может быть введен в эксплуатацию примерно в 2020–2025 гг. С учетом рисков новой разработки предпочтительным считается 2025 год.

EADS Space Transportation* предлагает два варианта новой ракеты. Первый – вариация на тему концепции блочного носителя BBL (Block-Building Launcher) – трехступенчатая РН тандемной схемы, имеющая две нижние твердотопливные ступени (первая – на базе ускорителя EAP носителя Ariane 5, вторая – на базе первой ступени P80 «Веги») и верхнюю криогенную ступень с двигателем Vinci.

Второй – двухступенчатая ракета тандемной схемы. Первая ступень может оснащаться либо двигателями, созданными в рамках российско-европейской программы Volga и работающими на жидком кислороде и жидком метане, либо ЖРД на базе Viking или Vulcaïn на жидком кислороде и жидком водороде. В последнем случае двигатели должны работать с переменным соотношением компонентов. Жидкостные ракеты «в чистом виде» имеют сравнительно небольшую тяговооруженность и оснащаются двумя–восемью стартовыми твердотопливными ускорителями для схода с пускового устройства.

Оценки затрат на разработку различных вариантов колеблются от 3.5 до 8 млрд евро.

Точных данных указанных вариантов носителя Ariane 6 пока не опубликовано, что и неудивительно, поскольку облик ракеты еще не сформирован окончательно, а полномасштабная разработка начнется не ранее, чем через два года. Но известно, что грузоподъемность носителя на ГПО может составить от 3 до 6 т, что свидетельствует об отказе от концепции двойных пусков. При этом общее число пусков по отношению к Ariane 5 планируется удвоить.

Критики проекта отмечают, что именно двойные пуски являются преимуществом Arianespace, поскольку «два клиента могут

разделить стоимость носителя». В 2025 г. такая миссия потребует две РН Ariane 6 вместо одной Ariane 5. Кроме того, верхний предел грузоподъемности в 6 т представляется недостаточным. Срок жизни нового носителя оценивается примерно в 30 лет: с 2026 по 2055 год. Но уже сейчас максимальная масса КА связи достигает 6.7 т (IPStar и TerraStar) и будет увеличиваться после ввода в строй новой европейской платформы Alphabus. Максимальная масса спутников, создаваемых на основе этой платформы, может составить 8.1 т, что также превышает верхний предел Ariane 6. Кроме того, на рынок выходят носители нового поколения с повышенной грузоподъемностью, такие как Falcon-9 (США) и H-IIВ (Япония) в 2009 г., «Ангара» (Россия) в 2011 г., «Великий поход-5» (Китай) и GSLV-MkIII (Индия) в 2013–2015 гг.

При сроке разработки в 15 лет Ariane 6 сильно опоздает с выходом на рынок по сравнению со своими соперниками. С учетом того, что носитель явно не может быть сертифицирован к 2025–2030 гг. для пилотируемых полетов, становится очевидно, что он не сможет полноценно заменить Ariane 5. Скорее всего, обе РН придется длительное время эксплуатироваться параллельно.

Эти размышления подтверждаются и тем, что на «период ожидания» до готовности Ariane 6 французские специалисты рекомендуют модернизировать носители Ariane 5 и Vega. На 2011–2017 гг. затраты на создание версии Ariane 5 Midlife, которая сможет доставлять на ГПО не менее 12 т, оцениваются в 1.21 млрд евро. Сертификационный полет намечен на 2016 год. Что касается «Веги», то в будущем предполагается заменить двигатель первой ступени P80 более мощным

Любопытно, что эксплуатацию РН Ariane 5, «Союз-СТ» и Vega в ГКЦ предполагается обеспечить с тем же бюджетом, что и при эксплуатации одной только Ariane 5 (128.9 млн евро в 2002 г., 112.4 млн евро в 2003–2005 гг., 108.8 млн евро в 2006–2008 гг. и 108.7 млн евро в 2009–2011 гг.). Для этого рабочая группа специалистов Arianespace и представителей промышленности рассматривает пути сокращения затрат.

и тяжелым P100, второй ступени Zefiro-23 – на Zefiro-40, а третью ступень (Zefiro-9) – новой ракетой с ЖРД Vinci, Aestus или метановым двигателем. Указанные планы позволяют сделать вывод, что проект «Союз» в Гвианском космическом центре» (ГКЦ) – не более чем временное решение до поступления в эксплуатацию собственной ракеты средней грузоподъемности или же подстраховка на случай неудачной разработки Ariane 6.

Но вернемся к предложениям EADS Astrium Space Transportation. Если проанализировать представленные варианты, то с точки зрения минимальных рисков, затрат и сроков создания наиболее предпочтительным выглядит первый, использующий готовые элементы РН Ariane 5 и Vega. В то же время энергетика и потенциал дальнейшего развития этого варианта ограничены. Никакой технологической новизны «половинка» Ariane 5 не несет. Варианты с криогенными первыми ступенями, как на основе метана, так и на основе водорода, напротив, обладают технологической новизной, а также перспективами дальнейшего роста грузоподъемности. Стартовые массы этих РН меньше, чем у версии с твердотопливными ступенями, а сами ракеты принципиально проще. Но технический риск, а также стоимость разработки криогенных вариантов, видимо, будут максимальными.

Что же предпочтет ЕКА? Заглянем в историю. Когда к началу 1970-х годов проект первой европейской РН Euroга клонился к закату, Германия предложила «революционную» версию носителя – двухступенчатую «Европу-3», оснащенную второй криогенной ступенью с высокими характеристиками. Однако осторожные европейцы предпочли проект с низким риском и умеренными характеристиками – французскую L-3S, впоследствии ставшую «Арианой».

Повторится ли история сорокалетней давности и европейцы в очередной раз выберут «синицу в руках», или же выбор будет сделан в пользу более перспективных концепций? Предсказать трудно. В любом случае очевидно, что Европа активизирует работы в области перспективных средств выведения.

С использованием материалов CNES, EKA и статей журнала Air at Cosmos (№2167, 10 Avril 2009, сс. 16-17 и №2174, 29 Mai 2009, сс. 36-37)

В небе развернута «аэродинамическая труба»

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

28 мая в 09:52 PDT (16:52 UTC) с полигона NASA на о-ве Уоллопс (шт. Вирджиния) специалисты Исследовательского центра имени Эймса и Центра космических полетов имени Годдарда, которому принадлежит летно-испытательный полигон Уоллопс WFF (Wallops Flight Facility), произвели успешный пуск двухступенчатой зондирующей ракеты Terrier-Orion с экспериментальными полезными грузами (ПГ).

В головной части изделия находилось оборудование для аэродинамических исследований при возвращении в атмосферу на гиперзвуковых скоростях. По замыслу строителей, поставленные NASA эксперименты помогут создать эффективные средства и способы возвращения ПГ с Международной космической станции. Кроме того, дан-

ная технология может использоваться для выполнения будущих миссий на Марс.

Основным экспериментом в рамках общей программы SOAREX (Sub-Orbital Aerodynamic Re-entry Experiments), было развертывание «аэродинамической трубы» из возвращаемого аппарата TDRV (Tube Deployed Re-entry Vehicle) – проверка теплового экрана для защиты зонда при снижении в атмосфере. TDRV предназначен для поиска способов улучшения стабилизации зондов при входе в атмосферу, гарантирующих безопасное возвращение.

Съемку работы оборудования и контроль проведения эксперимента SOAREX обеспечивали камера и датчики температуры, давления и освещенности, установленные в носовой конусе ракеты.

Ракета Terrier-Orion длиной 40 футов (12.2 м) поднялась на высоту более 80 миль (128 км) и пролетела примерно 40 миль (64 км) на юго-восток от

Уоллопса, где вместе с ПГ приводилась в Атлантическом океане.

«Эксперименты прошли очень хорошо, а TDRV сработал даже лучше чем, мы ожидали, – говорит Марк Мёрбах (Marc Murbach), главный научный специалист по миссиям SOAREX, которые выполняются под эгидой Центра Эймса (Моффет-Филд, шт. Калифорния). – Поскольку приборы работали штатно, мы ожидаем получить очень интересные и полезные данные».

Серия полетов SOAREX задумана как способ выполнения гиперзвуковых летных экспериментов, дополняющих стендовые испытания. В прессе они часто упоминаются как «аэродинамическая труба в небе». С начала пусков это уже седьмая миссия. Предыдущий эксперимент сорвался 28 августа 2008 г. во время неудачного пуска высотной ракеты ALV X-1, которая сбилась с курса вскоре после старта с о-ва Уоллопс и была уничтожена по команде офицера безопасности полигона (НК №10, 2008).

По материалам NASA

Настоящее и будущее компании ThalesAlenia Space

A Thales / Finmeccanica Company

Год назад международную компанию Thales Alenia Space (TAS) со штаб-квартирой в Канне (Франция), являющуюся одним из мировых лидеров разработки спутников связи, возглавил новый президент – генеральный директор **Рейнальд Сезнек**.

Мы встретились с господином Сезнеком накануне его первого визита в Железногорск – для переговоров с давним партнером Thales Alenia Space, главой российского холдинга «Интегрированные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва Н. А. Тесто-едовым – и задали ему несколько вопросов.



Наша справка

Рейнальд Сезнек (Reynald Sez nec) родился 11 мая 1953 г. в г. Лаваль. Получил высшее образование в Политехнической школе и в Национальной школе мостов и дорог; в 1978 г. защитил диссертацию доктора физики Университета Пьера и Марии Кюри в Париже.

В течение четырех лет Сезнек работал исследователем в физической лаборатории. В 1982 г. он стал техническим директором компании Metravib, а в 1985–1989 гг. был ее генеральным директором.

В 1990 г. Рейнальд Сезнек стал руководителем производства в подразделении гидроакустических станций и противолодочной обороны компании Thomson-Sintra ASM. Когда в 1996 г. Thomson-Sintra ASM объединилась с GEC Marconi, Р. Сезнека назначили на должность генерального директора Thomson Marconi Sonar SAS. В июне 1999 г. он стал директором подразделения систем вооружения компании Thomson-CSF.

В 2000 г. Сезнек был назначен главным исполнительным вице-президентом группы систем ПВО компании Thales, тремя годами позже стал главным вице-президентом группы управления воздушным движением, а в мае 2004 г. занял пост главного вице-президента Thales.

В мае 2008 г. было принято решение о назначении Р. Сезнека президентом и генеральным директором Thales Alenia Space.

– Скажите, с какой фирмой в России вы наиболее тесно сотрудничаете?

– Безусловно, это компания ИСС имени Решетнёва. С ней мы сотрудничаем уже давно, и это очень важно. Взаимодействие состоит в совместном изготовлении коммерческих спутников. Наша общая работа – один из компонентов сотрудничества между нашими странами, между Россией и Францией. А началось сотрудничество с целью реализовать нужды России на рынке спутниковой связи. В настоящее время в наших взаимоотношениях происходит нечто особенное, так как именно в этом году мы начинаем производство общей продукции. (Переход от чистых поставок полезных нагрузок к совместному производству КА. – Ред.) Это совершенно новый уровень сотрудничества. И достигли мы такой высокой степени интеграции благодаря заслуженному доверию российских и зарубежных заказчиков к нашей совместной продукции. Нам есть чем гордиться.

– Уточните, пожалуйста, детали. Что производит ИСС, а что TAS?

– Во-первых, мы уже давно работаем вместе с ИСС по проектированию спутниковых платформ, и сейчас эта деятельность продолжается. В то же время, когда мы начинаем какие-то специальные проекты, то стараемся совместить наши наработки. При этом мы не должны забывать, что эти разработки должны отвечать самым высоким мировым требованиям. Поэтому когда мы работаем по российским и по экспортным программам, то распределяем функции. ИСС больше работает по платформам, а мы – по полезной нагрузке. Но эта схема условная и может меняться от проекта к проекту.

– ИСС совместно с TAS выиграли тендер на разработку и изготовление индонезийского и израильского спутников свя-

зи. Какую полезную нагрузку TAS постав-ляет для них?

– Мы поставляем полезную нагрузку на 5.8 кВт с транспондерами S- и Ku-диапазонов. На каждом будет стоять 24–30 транспондеров. Это спутники среднего класса. А платформу для них делает ИСС на базе платформы собственной разработки «Экспресс-1000H».

– Какие еще проекты с Россией сейчас реализуются или намечены к реализации в ближайшие годы?

– На сегодняшний день наше совместное с ИСС предложение выиграло тендер на создание новых спутников «Экспресс-AM5» и «Экспресс-AM6». Мы сейчас ведем работы по заключению контракта с ИСС и делаем все для того, чтобы подписать его как можно скорее. Надеюсь, что это произойдет в ближайшие 2–3 недели.

– Есть ли какие-то особенные требования у заказчика этих аппаратов?

– Все заказчики всегда пытаются выйти со своими требованиями за рамки утвержденных спецификаций, ну и конечно, всех привлекает высокое качество при более низкой по отношению к конкурентам цене. Как я понимаю, мы с ИСС выиграли конкурс потому, что предложили цену, на 10% более низкую, чем другие. Именно это самое сложное: отвечать всем критериям по целевому назначению КА и предложить самую лучшую цену. Поскольку у нас с ИСС очень доверительные отношения, мы можем это делать.

– С какими еще российскими фирмами и по каким программам вы сотрудничаете?

– По «КазСат-2» и «Экспресс-МД2» – с Центром Хруничева. По пятому и шестому «Экспрессам» – с НИИ радио. Через ИСС с некоторыми другими предприятиями, но основной наш партнер – это ИСС.

– Сколько КА в год TAS производит и сколько поставляет другим полезных нагрузок?

– Мы производим только коммуникационных спутников четыре-пять в год и примерно столько же поставляем полезных нагрузок.

▼ Производство Thales Alenia Space в Тулузе

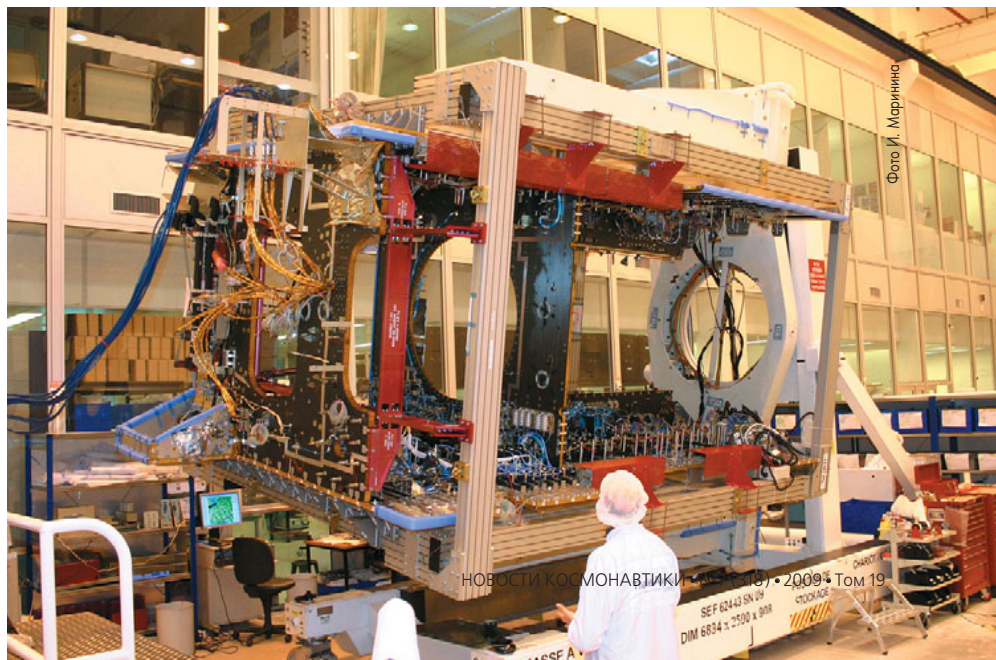


Фото И. Маринина

– Какой процент от общих заказов (не только КА) составляют заказы Минобороны Франции или ЕС?

– Могу сказать по 2008 г.: около 20% наших заказов составляют заказы Минобороны. Надо учесть, что мы продаем продукцию не только Минобороны Франции, но и другим странам, например Саудовской Аравии. Это не только спутники, но и телекоммуникационные системы и системы для исследования Земли. По государственным программам мы производим 37%, а по коммерческим около 43%. А если рассмотреть только спутниковую составляющую, то 4% нашей продукции выпускается для обеспечения государственной инфраструктуры, 6% – для научных программ, 9% – оборудование и аппаратура, 16% – для исследовательских программ дистанционного зондирования Земли и 55% – для телекоммуникаций.

– Как на вашу компанию повлиял мировой кризис? Уменьшилось ли число заказов? Пришлось ли сокращать рабочие места?

– Если посмотреть на направления нашей деятельности, то получается следующее. Заказы Минобороны и научно-исследовательские остались без изменения. Правительство не только поддерживает, но и желает ускорить их выполнение, чтобы поддержать государственные программы. Кризис может повлиять на производство спутников связи. Есть у нас некоторые факторы, которые подвержены влиянию кризиса. Например, фактор запроса на спутники связи. Сейчас, несмотря на кризис, он очень высокий, так как мировая спутниковая группировка находится на стадии обновления. Спутники предыдущего поколения стареют, и их необходимо заменять современными мощными аппаратами со сроком службы не менее 15 лет. При этом сейчас заказчикам требуются транспондеры для трансляции телепрограмм с цифровым качеством. Во время кризиса люди хотят смотреть телевизор не меньше, а возможно, и больше, чем обычно. Так что это самый мощный стимул. На этом факторе мы будем, как я полагаю, нормально жить как минимум до 2012 г.

Другой фактор, уже не стимулирующий нас, а тормозящий: операторы связи сейчас все труднее инвестируют деньги в проекты. И если в результате проектирования мы не создадим самый лучший спутник, то можем вообще не получить заказ на него и соответственно никаких денег. Что мы делаем? Наши предприятия в Италии и Франции пользуются очень хорошими системами кредитного страхования, действующего в этих странах. Это серьезная поддержка нашего бизнеса. Мы смогли заключить контракт по «Ямалам» с Газпромом России именно потому, что совместили страхование на экспорт и пакет банковских услуг. И сейчас, при кризисе, мы все равно стараемся убедить себя и всех, что нам нужно и что мы можем производить самую лучшую продукцию при очень хорошем финансовом пакете. Я рассуждаю так оптимистично, потому что верю в то, что мы это можем.

Но делать крупные долгосрочные заказы могут только крупные спутниковые телеоператоры. А малые операторы от кризиса страдают особенно сильно. Они не могут занять денег и вынуждены или заказывать более



▲ Изготовление спутника на предприятии Thales Alenia Space в г. Канн

мелкие спутники, или откладывая свои проекты. Тем не менее этот фактор на нашу деятельность особенно не влияет. Просто наш рост слегка притормозился.

Мне кажется, ближайшие полгода будут очень важными для экономики многих стран и для нашей фирмы. Если на исходе этого периода мы увидим, что количество заказов падает и прибыль по-прежнему снижается, тогда нам придется принимать определенные меры. Но если к исходу шести месяцев все будет ровно или если, а это возможно, процесс перезапустится, то есть наметится некоторый рост, то это будет очень хорошо. Один философ сказал: «Самое трудное – это предсказывать будущее». Так что подождем полгода...

– ИСС делает довольно много аппаратов для российского Минобороны, одновременно сотрудничая с TAS, которая тоже много делает по заказу своего Минобороны. Есть ли сотрудничество между TAS и ИСС в этой области?

– Я отвечу издалека. Все, что касается оборонки, решается правительствами стран, а не нами, главами предприятий. Но если мы посмотрим, что происходило в течение очень длительного времени, то заметим повторение определенных технологий. То есть для спутников МО используются те же компьютеры, что и для коммерческих спутников. Отличие только в назначении и в выполнении требований службы безопасности. А если посмотреть, как мы используем телекоммуникационные системы в нуждах оборонки – то тут вообще одна и та же технология. На сегодняшний момент мы кооперируемся только по технологиям, которые могут быть одними и теми же для любых миссий, в том числе и для военных.

– Какие космические аппараты были разработаны недавно или разрабатываются в TAS сейчас?

– Выпускаем первое поколение и разрабатываем второе поколение метеорологических спутников Meteosat. В рамках програм-

мы изучения Земли GMES (Глобальный мониторинг для окружающей среды и безопасности) мы делаем SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) – малый исследовательский спутник для изучения океана по заказу ЕКА. Он должен быть запущен из Плесецка осенью. Для этого же заказчика мы создаем альтиметр SIRAL исследовательского спутника для измерения толщины льдов CryoSat. Еще мы делаем исследовательский радарный спутник Sentinel 2 и океанографический Sentinel 3.

Что касается телекоммуникационных спутников, то здесь у нас наибольшие перспективы. Для компании Eutelsat мы изготавливаем три спутника: W7 (запуск намечен на осень), W3B (запуск в 2010 г.) и W3C (2011 г.). Для норвежского оператора Telenor изготавливаем Thor-6, запуск – осенью. Для германского Министерства обороны делаем Satcom BW A и Satcom BW B. Оба должны быть запущены в этом году. Для индонезийского оператора связи Indosat изготавливаем KA Palapa-D (старт также предстоит осенью).

В кооперации с российским партнером ИСС делаем AMOS-5 для Израиля и Telkom 3 для Индонезии. В кооперации с Центром Хруничева разрабатываем «КазСат-2» для Казахстана и «Экспресс-МД2» для России.

В кооперации с компанией Astrium делаем Arabsat 5A и 5B для Arabsat, а также Yahsat двойного назначения для Арабских Эмиратов.

В рамках программы МКС мы участвуем в изготовлении модулей Node 3, Cupola и складского модуля MPLM.

Кроме того, работаем над следующим поколением низкоорбитальных спутников Globalstar (группировка из 48 КА) и по программе O3b (Over 3 billions) создаем спутники для провайдеров Интернета (группировка из 16 КА).

– Да, с таким пакетом заказов вам никакой кризис не страшен. Благодарим Вас, господин Сезнек, за очень интересное интервью.

Беседовали И. Маринин и Д. Струговец

«Энергомашу» – 80 лет

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

15 мая ОАО «Научно-производственное объединение энергетического машиностроения имени академика В. П. Глушко» (НПО «Энергомаш») отметило 80-летний юбилей. В этот день в 1929 г. в Ленинградской Газодинамической лаборатории (ГДЛ) было создано подразделение во главе с В. П. Глушко, которое после многочисленных реорганизаций и переездов дало жизнь мировому лидеру в создании мощных ракетных двигателей. «Энергомаш» – одно из немногих российских предприятий, наукоемкая и высокотехнологичная продукция которого пользуется спросом на международном рынке.

По случаю юбилейных торжеств в «Энергомаше» прошла научно-техническая конференция с участием ученых и разработчиков ЖРД. В тот же день в Химках, в ДК «Родина» состоялся торжественный вечер. Праздничное мероприятие открыли глава городского округа Владимир Стрельченко и генеральный директор объединения Дмитрий Пахомов.

Коллектив предприятия поздравил Председатель Совета Федерации Сергей Миронов. В приветственном слове он отметил, что НПО «Энергомаш» является «кладом идей и технологий, передовой научной и инженерной школой».

Руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов напомнил, что практически все отечественные КА выводятся в космос с помощью двигателей, разработанных в НПО «Энергомаш». Он выразил уверенность, что предприятие и впредь будет играть авангардную роль в создании новой космической техники, участвуя в выполнении приоритетной для России Федеральной космической программы. В заключение А. Н. Перминов пожелал всем сотрудникам крепкого здоровья и терпения в это сложное для мировой экономики время, а также успехов на благо семей и всей страны.

Губернатор Московской области Борис Громов, как он подчеркнул в своем выступлении, гордится тем, что продукция НПО «Энергомаш» завоевала высокую репутацию и авторитет не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами, а очередным его достижением стало создание нового двигателя для семейства ракет «Ангара». Депутат Московской областной думы С. А. Кравченко вручил руководству фирмы подарочную плакетку с изображением герба Московской области и символикой Московской областной думы. Коллектив поздравил также летчики-космонавты и руководители предприятий-смежников.

Слова, высказанные высокими руководителями, вполне соответствуют заслугам предприятия. Возникнув как небольшая группа энтузиастов, уже в первые послевоенные годы оно стало высокопрофессиональным коллективом, с 1946 г. разрабатывающим мощные ЖРД. За прошедшие годы «Энергомашем» создано около 60 типов двигателей, которые изготавливались серийно, эксплуатировались и продолжают использоваться в составе космических и боевых ракет. Изделиями предприятия были оснащены 15 типов боевых и 14 типов комических ракет. Они вывели в космос первый искусственный спутник Земли и первого космонавта. ЖРД первых ступеней основных РН, которые сейчас используются в России, разработаны в НПО «Энергомаш».

В 1946–1955 гг. на основе трофейных ЖРД немецкой баллистической ракеты А-4 (V-2) предприятие создало первые отечественные мощные двигатели РД-100, РД-101, РД-103 для дальних ракет Р-1, Р-2 и Р-5. В период 1954–1957 гг. были разработаны и внедрены в серийное производство двигатели РД-107 и РД-108 для первой отечественной межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, на базе которой позднее создавались семейства космических РН «Восток», «Восход», «Молния», «Союз».

До конца 1970-х годов в НПО «Энергомаш» был разработан целый ряд ЖРД, работающих на высококипящих компонентах ракетного топлива. Двигатели РД-214, РД-216, РД-218, РД-219, РД-251, РД-252 нашли применение на советских БРСД и МБР второго поколения Р-12, Р-14, Р-16, Р-36, длительное время составлявших основу Ракетных войск стратегического назначения СССР. Эти боевые ракеты стали базой носителей серий «Космос» и «Циклон».

В начале 1960-х предприятие приступило к разработке мощных высокоэкономичных ЖРД по замкнутой схеме с дожиганием окислительного генераторного газа. Первенцем нового направления стал РД-253, первая модификация которого предназначалась для сверхтяжелой ракеты-носителя Н-1. После отказа С. П. Королёва от применения гептиловых ЖРД на своих ракетах двигатель «получил прописку» на первой ступени РН «Протон». За сорок лет эксплуатации РД-253 и его модификации были доведены до высочайшего уровня надежности. Двигатели РД-275 и РД-275М, являющиеся его развитием, сохранили надежность прототипа, но стали

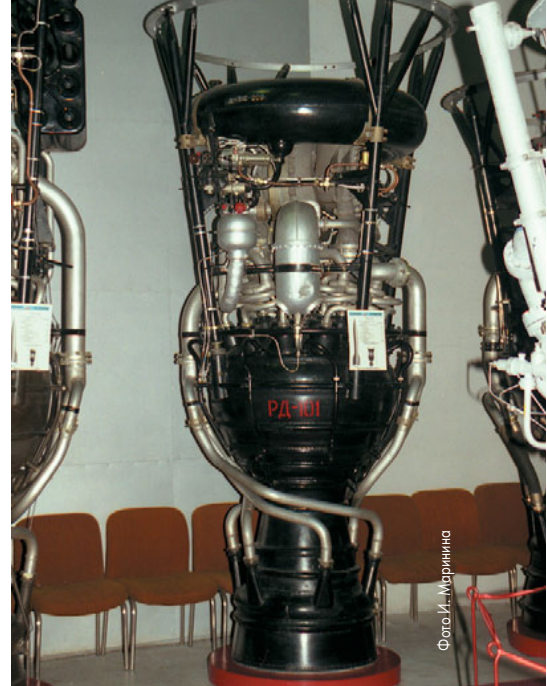


Фото И. Морщина

более мощными, обеспечив повышение грузоподъемности носителя «Протон-М».

В конце 1960-х в «Энергомаше» был создан первый в мире ЖРД замкнутой схемы «газ – газ» тягой более 600 тс – РД-270. В те же годы предприятие прорабатывало проект ядерного ракетного двигателя РД-600, предназначенного для использования в проекте межпланетной космической системы.

В 1970-х и 1980-х годах предприятие разработало новое поколение высокоэффективных двигателей РД-264 и РД-268 для МБР Р-36М и МР-УР-100. Примерно в то же время, в первой половине 1970-х, началось проектирование принципиально новых кислородно-керосиновых ЖРД, также имевших схему с дожиганием окислительного газа. В этот период «Энергомаш» освоил камеры сгорания с давлением порядка 250 атм. На основе результатов длительных исследований и опытно-экспериментальных работ были созданы двигатель РД-120 для второй ступени РН «Зенит», а также самые мощные в мире двигатели РД-170 и РД-171, предназначенные для первых ступеней РН «Энергия» и «Зенит» соответственно. При этом РД-170 был сертифицирован на многократное использование.

В настоящее время продолжается эксплуатация РД-171 и РД-120 в составе РН «Зенит» по программе «Морской старт». Проведена модернизация с повышением надежности двигателя первой ступени (РД-171М) и форсирование двигателя второй (РД-120М), у которого тяга в пустоте увеличена с 85 до 93 тс. Эти двигатели стали основой для реализации международных программ «Морской старт» и «Наземный старт».

Из текущих программ необходимо отметить работы по модернизации и авторскому надзору за серийным изготовлением двигателей-ветеранов РД-107 и РД-108 для первой и второй ступеней РН семейства «Союз» в Самаре. Несмотря на почтенный возраст, эти ЖРД и сегодня по ряду параметров находятся на мировом уровне.

С конца 1990-х НПО «Энергомаш» приступило к разработке двигателя РД-191 для унифицированного модуля первой ступени нового семейства российских РН «Ангара». В дальнейшем планируется разработка его многоразовой модификации. Стендовые ис-



Фото И. Афанасьева



Фото И. Маринина

пытания ЖРД практически завершены, и сейчас он проходит чистовые доводочные испытания. В 2010 г. планируется поставить заказчику первый летный двигатель. Об этом сообщил на научно-технической конференции генеральный директор НПО «Энергомаш» Д. В. Пахомов: «В 2010 г. мы отдаем двигатель на межведомственные испытания, он проходит сертификацию и будет готов к эксплуатации. При создании РД-191 были применены самые современные технологии и новые способы компоновки, в результате чего удалось обеспечить тактико-технические характеристики, которые нужны «Ангारे»».

Важное место в деятельности предприятия занимает международное сотрудничество. В 1996 г. НПО «Энергомаш» по заказу компаний Pratt and Whitney и Lockheed Martin приступило к разработке двигателя РД-180 для американских РН Atlas 3 и Atlas 5. Первый пуск ракеты Atlas 3 с российским двигателем РД-180 состоялся 24 мая 2000 г., в октябре того же года стартовал первый Atlas 5. Изделия НПО «Энергомаш» позволили существенно увеличить энергетические возможности носителей всего семейства Atlas, повысить их эксплуатационные качества, уменьшить стоимость пуска.

Последняя из упомянутых ракет в настоящее время весьма активно эксплуатируется. Серийное производство РД-180 освоено в НПО «Энергомаш». Первоначальными планами американо-российского сотрудничества предусматривалось освоение лицензионного производства двигателя в США. Однако, как недавно стало известно, американские партнеры признали нецелесообразным производство РД-180 в Соединенных Штатах из-за мирового финансового кризиса и поставки двигателей будут по-прежнему вестись из России.

«Наши американские партнеры, взвесив все «за» и «против» и сравнив с американскими цены на ракетные двигатели, поставляемые из России, пришли к выводу, что импортировать РД-180 выгоднее, чем производить их по лицензии на территории США, как было ранее определено совместным межправительственным соглашением между Россией и США», – прокомментировал данное событие Д. В. Пахомов. Более того, в настоящее время с американцами ведутся переговоры о возможности увеличения поста-

вок ракетных двигателей с пяти до восьми штук в год. На сегодняшний день осуществлено 20 пусков РН Atlas с двигателями РД-180, и все они были успешными.

Говоря о дальнейших планах НПО «Энергомаш», Дмитрий Пахомов высказал надежду на то, что «один из самых хороших по всем показателям двигатель РД-180, который мы на протяжении 10 лет производим и экспортируем, наконец-то найдет применение внутри России, на наших ракетах-носителях. Без затрат на разработку и доводку государство имеет возможность получить надежный продукт». Как известно, применение РД-180 рекомендовано Роскосмосом для перспективной пилотируемой РН среднего класса повышенной грузоподъемности (НК №5, 2009).

Еще один международный проект, в котором участвует «Энергомаш», – это создание и производство двигателя для южнокорейской ракеты Naro (KSLV-1, НК №6, 2009). РД-151 является модификацией РД-191 и должен обеспечить полет корейского носителя уже в этом году.

Важное направление в работе «Энергомаша» – исследование и разработки в области трехкомпонентных ЖРД (НК №4, 2008), которые ведутся с конца 1980-х годов на основе обширных наработок по кислородно-керосиновым двигателям замкнутой схемы. В частности, в рамках работы над проектом РД-701 (предназначался для многоцелевой авиационно-космической системы МАКС) был создан и испытан на стенде экспериментальный двигатель со смесительной головкой, содержащей 19 форсунок. Впервые на стенде была подтверждена возможность сгорания трех компонентов в одном огневом пространстве с достижением высокой эффективности горения, что доказывает принципиальную возможность создания нового поколения ЖРД. На базе этого задела с 1990 г. разрабатывается однокамерная модификация РД-701 – двигатель РД-704, применение которого рассматривалось в ряде зарубежных и отечественных проектов многообразных космических систем.

В настоящее время в НПО «Энергомаш» ведутся работы по исследованию концепции двигателя нового направления – с замкнутым контуром привода турбины. Реализация такой схемы ЖРД может привести к получению значительных выгод по сравнению с эксплуатируемыми двигателями открытых или замкнутых схем. Проектируются высокоэффективные двигатели для КА с использованием энергии Солнца.

Помимо привычной всем сферы ракетного двигателестроения, НПО «Энергомаш» является ведущим предприятием в области разработки непрерывных химических лазеров.

На «Энергомаше» осуществляются и проектные исследования по использованию в ракетных двигателях сжиженного природного газа, а также работы над отдельными перспективными направлениями совершенствования ЖРД:

- ❖ исследование концепции многообразных двигателей;
- ❖ повышение надежности двигателей;
- ❖ исследования напряженно-деформированных состояний узлов и агрегатов ракетных двигателей.

К концу первого десятилетия XXI века предприятие подошло, имея богатый опыт сложнейших разработок и мощный научно-технический потенциал. НПО «Энергомаш» обладает развитой инфраструктурой, включающей все необходимые компоненты технологического цикла создания ЖРД. В настоящее время в состав предприятия входят:

- ◆ Конструкторское бюро (КБ) с мощным интеллектуальным и кадровым потенциалом. КБ осуществляет авторский надзор за изготовлением двигателей и инженерное сопровождение их на серийных заводах и при проведении летных испытаний ракет-носителей. Для этих целей оно имеет филиалы в Самаре, Перми и Санкт-Петербурге;

- ◆ Опытный завод, оснащенный современным универсальным и специализированным оборудованием. Общая площадь завода – 56 га, а его производственная площадь – 205 000 м². Завод располагает квалифицированными производственными рабочими и специалистами, обеспечивающими разработку технологических процессов, а также изготовление и сборку ракетных двигателей;

- ◆ Научно-испытательный центр, обладающий уникальной стендовой базой – более 80 стендов – для всех видов испытаний ЖРД в целом и отдельных агрегатов, в том числе два уникальных стендовых комплекса для огневых испытаний двигателей с тягой до 1000 тс.

Уникальные технологии, опыт и квалификация персонала обеспечивают высокую конкурентоспособность продукции НПО «Энергомаш» на внутреннем и внешнем рынках и создают благоприятную основу для сотрудничества с различными аэрокосмическими организациями и компаниями всего мира.

С использованием материалов РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, пресс-службы и сайта НПО «Энергомаш»



Фото NASA

«Хартрон»: полвека на Земле и в космосе

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

21 мая полувековой юбилей отметило научно-производственное объединение «Хартрон» (г. Харьков, Украина) – один из мировых грандов ракетно-космической техники. В праздничных торжествах приняли участие руководители Национального космического агентства Украины (НКАУ), города Харькова и области, ветераны и представители предприятий ракетно-космической отрасли Украины и России.

С момента основания и вплоть до 1991 г. «Хартрон» являлся крупнейшим в Советском Союзе разработчиком и изготовителем систем управления (СУ) ракет стратегического назначения, ракет-носителей и космических аппаратов всех классов.

Системы управления, созданные этим предприятием, применялись на межконтинентальных баллистических ракетах Р-16, Р-36, УР-100, носителях серии «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия» и ряде других. Ракеты с «хартроновскими» системами вывели на орбиту около 1000 КА, в том числе ДС-1 – первый ИСЗ, изготовленный на Украине и положивший начало спутникам серии «Космос».

Изделия, изготовленные на предприятии, управляли движением транспортных кораблей снабжения (ТКС) для станции «Алмаз», модулей станции «Мир» («Квант», «Квант-2», «Кристалл», «Природа», «Спектр») и Международной космической станции («Заря» и «Звезда»), а также различных спутников серии «Космос», «Целина», «Океан», «Коронас», «Купон» и др. Харьковскими СУ были оснащены в общей сложности почти сто типов КА.

Несколько поколений отечественных орбитальных станций работали с уникальной системой автоматической стыковки орбитальных объектов, созданной «Хартроном». Накопленный опыт позволил предприятию разработать и успешно применить системы автоматической стыковки для ФГБ «Заря» – первого базового блока МКС.

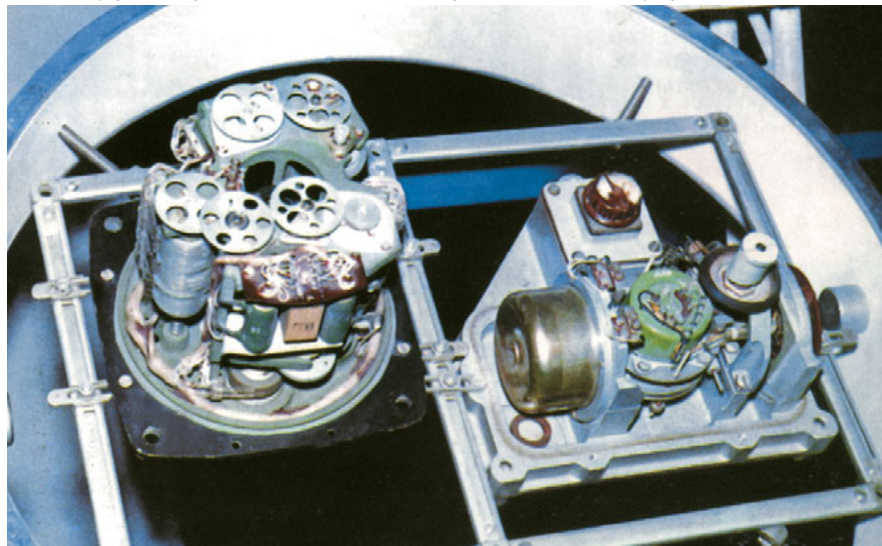
История «Хартрона» интересна сама по себе. Мало кто знает, что Харьков – это не только родина легендарного танка Т-34. Город внес большой вклад и в становление советского ракетостроения. Еще в ноябре 1934 г. при военно-научном комитете Харьковского областного совета Осоавиахима была организована ракетная группа, руководимая Виктором Розовым. Группа просуществовала до апреля 1935 г. и возродилась в ноябре 1937 г. в стенах Харьковского авиационного института (ХАИ), уже под руководством академика Георгия Проскуры. Члены группы во главе с Леонидом Пиротти и Эмилем Баткиным спроектировали и изготовили в металле пороховую ракету №1 со стартовой массой 8 кг и в марте 1940 г. провели ее первый пуск.

Следующее изделие группы – ракету №2, вдвое тяжелее, – запустили 19 сентября 1940 г., в день научно-практической конференции, посвященной пятилетию со дня смерти К.Э. Циолковского. Ракета пролетела 1200 м. В одной из бригад группы велись работы, связанные с ЖРД, но начавшаяся война прервала эту плодотворную деятельность.

Почти сразу после окончания войны, в январе 1946 г., в ХАИ было создано ОКБ-8 Главного управления Министерства авиационной промышленности СССР. Бюро, основной задачей которого было проектирование ракет с ЖРД, возглавил Эмил Баткин, а его заместителем стал ведущий конструктор Леонид Пиротти. По тематике организация конкурировала с Днепропетровской реактивной группой, занимавшейся аналогичными задачами, и в августе 1948 г. приказом Минавиапрома ОКБ было ликвидировано.

К счастью, ракетостроение в Харькове уцелело, лишь несколько сместив акценты. В сентябре 1951 г. вышло постановление Совета Министров СССР №3538-1646 о создании на базе завода «Электроинструмент» предприятия п/я 201 (он же – завод №897), которому поручалось начиная с 1952 г. изготавливать и поставлять Днепропетровскому заводу №586 бортовую аппаратуру СУ для ракет Р-1, Р-2, Р-5 по документации московского НИИ-885 (главный конструктор – Н.А. Пилюгин). В ноябре 1951 г. в составе предприятия было образовано специальное конструкторское бюро СКБ-897, главным конструктором которого стал А.М. Гинзбург, переведенный из НИИ-885, а начальником – В.Н. Куликов, директор завода №897.

▼ Система управления ракетой Р-14, изготовленная в Харькове на заводе «Коммунар»



* В 1961 г. в составе предприятия было выделено опытное производство, получившее наименование п/я №92. В 1966 г. а/я №67 было присвоено название «Конструкторское бюро электроприборостроения», а п/я №92 стал заводом «Электроприбор». В 1977 г. на базе КБ и завода было создано НПО «Электроприбор», которое в 1991 г. было включено в состав НПО «Хартрон» на правах его головного предприятия. В 1995 г. ГП НПО «Хартрон» было реорганизовано в ОАО «Хартрон». За заслуги в создании производства новой техники предприятие награждено орденами Трудового Красного Знамени (26.07.1966) и Ленина (12.08.1976).

К концу 1950-х годов возникла необходимость создания дополнительных конструкторских организаций по системам управления ракет, в том числе в Харькове. По инициативе М.К. Янгеля 11 апреля 1959 г. вышло постановление ЦК КПСС и Совмина СССР №390-182 о создании на базе СКБ-897 и СКБ-285 новой организации со статусом НИИ первой категории – ОКБ-692 (а/я №67)*.

Первым руководителем ОКБ-692, которое относилось к системе Государственного комитета по радиоэлектронике, некоторое время был Абрам Маркович Гинзбург. Но вскоре на эту должность был назначен Борис Михайлович Коноплев, один из ведущих советских специалистов в области радиокомандного управления ракетами. Сначала конструкторское бюро занимало здание на Змиевском шоссе (теперь – проспект Гагарина), но через год переехало в помещение бывшего Военно-пограничного училища МВД СССР на участке площадью 25 га.

Первой задачей нового КБ стало создание системы управления Р-16, проектирование которой было задано постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР от 13 мая 1959 г. Работы двигались быстро, и уже в 1960 г. ракета была готова к летно-конструкторским испытаниям, для которых было отведено восточное крыло полигона Байконур, т.н. «сороковые площадки». К осени 1960 г. завершились строительные работы и были введены в эксплуатацию МИК на площадке 42 и стартовая позиция на площадке 41.

24 октября 1960 г. на последней случилась самая страшная катастрофа в истории советской ракетной техники. При подготовке к первому пуску Р-16 из-за прохождения преждевременной команды от токораспределителя произошел запуск двигательной установки второй ступени, что привело к взрыву. В результате катастрофы погибла большая часть боевого расчета, председатель Госкомиссии главного РВСН М.И. Неделин, руко-

Даже во времена СССР не вся продукция «Хартрона» носила грозный военный характер: еще в 1970 г. по предложению группы энтузиастов на предприятии был начат выпуск инерционных и радиоуправляемых игрушек. А после 1990 г. номенклатура товаров народного потребления существенно расширилась.

водящие работники министерств и ряд конструкторов, среди которых Б. М. Коноплев и еще два ведущих сотрудника ОКБ-692. Катастрофа стала тяжелейшим ударом для всех разработчиков, смежников и испытателей...

Новым главным конструктором ОКБ-692 был назначен Владимир Григорьевич Сергеев.

Преодолев шок катастрофы, создатели Р-16 смогли быстро подготовить вторую летную машину, старт которой состоялся 2 февраля 1961 г. Он был неудачным – ракета упала из-за потери устойчивости – но разработчики убедились в жизнеспособности принятой схемы. Ракета оснащалась автономной инерциальной СУ, включавшей автоматы угловой стабилизации, систему регулирования кажущейся скорости и одновременного опорожнения баков, а также автомат управления дальностью. В качестве чувствительного элемента впервые на советских МБР была применена гиросtabilизированная платформа на шарикоподшипниковом подвесе. Приборы СУ располагались в приборных отсеках первой и второй ступеней. Круговое вероятное отклонение БЧ при стрельбе на максимальную дальность 12 000 км составило примерно 2700 м.

Уже под руководством В. Г. Сергеева ОКБ-692 создавало системы управления для семейства Р-36, в том числе и для орбитальной ракеты Р-36орб (индекс 8К69, западные обозначения – Scarp и SS-9 Mod 3), разработка которой началась в апреле 1962 г.

Ракета, принятая на вооружение в 1968 г., выводила боеголовку на орбиту, де-факто обладая неограниченной дальностью. Для орбитальной ГЧ в Харькове была создана автономная инерциальная СУ ориентации и стабилизации. Ее дополнял радиовысотомер, который контролировал высоту орбиты дважды – в начале орбитального участка и перед подачей тормозного импульса. Тормозная ступень, обеспечивающая спуск ГЧ с орбиты, оснащалась собственной ДУ, автоматом стабилизации и управления дальностью, выдающим команду на выключение тор-

В 1979 г. на вооружение были приняты межконтинентальные ракеты 15А18 (Р-36М УТТХ) и 15А35 (УР-100Н УТТХ) с унифицированным бортовым вычислительным комплексом, оснащенным новой технологией отработки программно-математического обеспечения с применением так называемого «электронного пуска». На специальном комплексе, включающем ЭВМ БЭСМ-6 и блоки СУ, имитировался полет ракеты и реакция системы управления на воздействие основных возмущающих факторов. Технология обеспечила эффективный контроль полетных заданий. Коллектив разработчиков «электронного пуска» был удостоен Государственной премии УССР. В последующие годы под руководством А. И. Кривоносова были созданы еще четыре поколения БЦВМ с высокими характеристиками.

мозного двигателя. В дальнейшем на базе ракеты 8К69 было создано семейство носителей «Циклон».

Одна из интереснейших страниц советского ракетостроения – создание бортовых цифровых вычислительных машин (БЦВМ). Харьковская фирма стала одним из немногих предприятий – разработчиков подобных систем в СССР. Работы в этом направлении начались в 1962 г. в специальном комплексе под руководством А. Н. Шестопада, а в 1966–1992 гг. – А. И. Кривоносова.

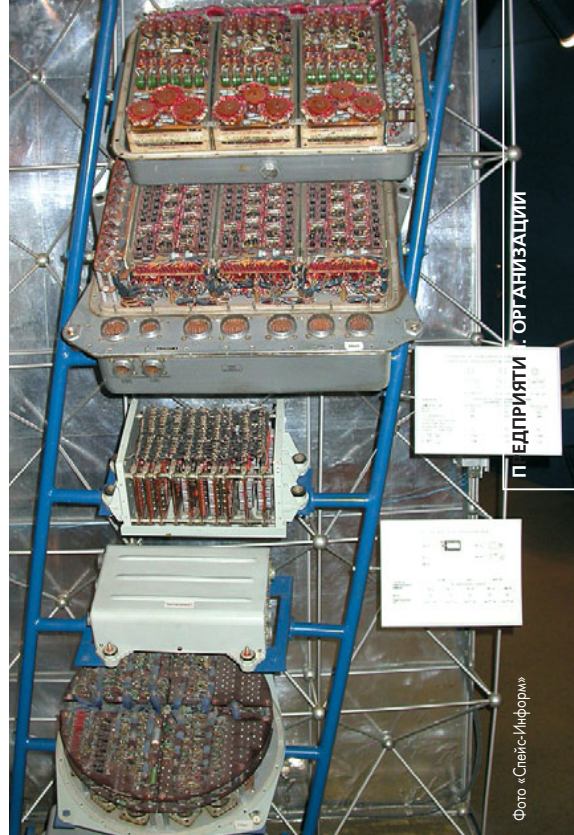
В апреле 1967 г. на одном из совещаний руководства КБ электроприборостроения В. Г. Сергеев предложил решить вопрос о концентрации сил на одном из направлений, связанных с применением в СУ цифровой вычислительной техники. Все руководители ведущих подразделений высказались за использование бортовой ЭВМ собственной разработки. Решение было обусловлено невозможностью внесения изменений в программное обеспечение БЦВМ, предложенных «со стороны». Но это, в свою очередь, ставило под вопрос сроки внедрения новых СУ.

Уже в 1968 г. был испытан первый экспериментальный образец бортовой ЭВМ на гибридных модулях, а через полгода появилась ее трехканальная модификация на монолитных интегральных схемах. В 1971 г. впервые в СССР был произведен пуск новой МБР 15А14 (Р-36М) с СУ, включающей бортовую ЭВМ. Характеристики вычислительного комплекса были выбраны столь удачно, что модернизированная БЦВМ используется и поныне. При этом элементная база обеспечивает срок службы машины до 25 лет.

К началу 1980-х годов НПО «Электроприбор» превратилось в мощный научно-конструкторский центр. С середины 1960-х к работам подключился его Запорожский филиал под руководством С. В. Раубишко и Б. Н. Гавранка, взявший на себя значительную долю в разработке и изготовлении аппаратуры. Достигнутый потенциал позволял коллективу предприятия решать самые сложные задачи. Например, в 1988 г. в КБ одновременно выполнялись два объемных и ответственных заказа: разработка СУ для модифицированного варианта МБР Р-36М и ракеты-носителя «Энергия». Работы на предприятии шли круглосуточно, без выходных, некоторые специалисты оставались ночевать на рабочих местах...

Значительная роль в становлении «Хартрона» принадлежит его руководству. На протяжении 25 лет бессменным руководителем предприятия был В. Г. Сергеев. После его ухода в 1986 г. на пенсию непродолжительное время НПО «Электроприбор» возглавлял Анатолий Григорьевич Андрущенко, а после его смерти и до 2001 г. – выпускник Харьковского политехнического института Яков Ейнович Айзенберг. Надежной опорой руководителей предприятия в разное время были их первые заместители – главные инженеры А. И. Гудименко, А. Ф. Соболев, Ю. В. Салло, Г. И. Лящев, а также яркая плеяда руководителей комплексов и главных конструкторов по направлениям.

Несмотря на разруху 1990-х, от которой пострадали почти все высокотехнологичные предприятия бывшего СССР, «Хартрон» смог удержаться на плаву. За годы, прошедшие по-



▲ Системы управления ракет, спутников и орбитальных станций разработки НПО «Хартрон»

сле распада Советского Союза, в акционерном обществе «Хартрон» была проведена глубокая диверсификация производства по видам деятельности и по основным заказчикам. «Хартрон» превратился в многопрофильный холдинг, в состав которого вошли предприятия и организации Харькова и Запорожья. Возглавляет холдинг председатель Правления ОАО «Хартрон» Николай Иванович Вахно.

Сейчас «Хартрон» – активный участник программы НКАУ. Предприятия «Хартрон-Аркас» и «Хартрон-Юком», входящие в холдинг, поставляют СУ для спутников «Целина», «Січ», «Океан», Egyptsat. Задействованы они и в программе «Морской старт». Ведется разработка новых СУ для украинских микроспутников, создана система управления для автономного космического буксира – четвертой ступени РН «Днепр». Совместно с ГКБ «Южное» предприятие участвует в создании РН «Циклон-4» для использования с бразильского космодрома Алкантара. Ведутся научно-технические разработки СУ носителей по контрактам с Китаем и Италией. По российским заказам поставляются системы управления РН «Рокот» и «Стрела».

Как ведущее предприятие Украины по СУ «Хартрон» привлекается к различным проектам, и гражданским, и военным. Так, совместно с Минобороны Украины «Хартрон» проводит работы по модернизации и развитию современного аэронавигационного обслуживания в воздушном пространстве страны, участвует в создании автономных аэродромных комплексов нового поколения. В то же время ракетно-космическое направление по-прежнему является для «Хартрона» приоритетным.

С использованием материалов Роскосмоса, агентства «Снейс-информ», http://glavnoe.kharkov.ua/indexg.php?article_id=2087, <http://www.hartron.com.ua> и http://www.kharkivoda.gov.ua/for_press.php?for_press=2065&lang=ru

Войсковая часть 26266 ликвидирована:

прощание с Боевым знаменем



Б. Есин специально для «Новостей космонавтики»

В Звёздном городке нет названий улиц и площадей – только дома под номерами. Но есть одно народное, не определенное никаким постановлением название – Аллея Героев. На этой Аллее во время традиционных торжественных встреч чувствуют возвратившихся с орбиты героев космоса.

29 мая 2009 г. в последнем (по авиационной терминологии – «крайнем») парадном строю на Аллее Героев фронтом к памятнику первому космонавту планеты застыли отряд космонавтов, специалисты – офицеры и прапорщики управлений, солдаты и сержанты батальона обслуживания Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Суровы были их лица, личный состав навсегда простался со своей святыней – Боевым знаменем части.

Центр подготовки космонавтов (войсковая часть 26266) был сформирован в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 января 1959 г. № 22-10сс и от 22 мая 1959 г. № 569-264 «О подготовке человека к космическим полетам». Днем рождения в/ч 26266 является 11 января 1960 г., когда вышла директива Главного командующего ВВС Главного маршала авиации К. А. Вершинина № 321-141 о штатах ЦПК ВВС. Центру подготовки вручили две печати действительного и условного наименования и Боевое знамя части, которое, как сказано в Положении о Боевом знамени, является официальным символом и воинской реликвией части, олицетворяет ее честь, доблесть, славу и боевые традиции, указывает на предназначение воинской части и ее принадлежность к Вооруженным силам страны.

Весь период своего существования, почти полвека, Центр как воинская часть под

всего нашего коллектива на Земле являлись примером доблести и подражания. На Боевом знамени гордо сияли высшие награды Родины – ордена Ленина и Дружбы народов, а также орден Дружбы Чехословакии и Золотая Звезда Дружбы Народов ГДР.

С этим знаменем наш коллектив проходил парадным строем во время торжеств в День Победы, в День космонавтики и в День Воздушного флота. Когда перед строем вносили Боевые знамена ЦПК имени Ю. А. Гагарина и 70-го авиационного полка имени В. С. Серёгина, и седые ветераны, и юная молодежь вспоминали слова из песни: «Над тобою шумят, как знамена, годы наших великих побед». Перед этим знаменем принимало военную присягу молодое поколение. С этим знаменем мы провозжали в последний путь наших боевых товарищей.

Церемония прощания с Боевым знаменем была торжественной и, конечно, грустной. Присутствовало много людей: пришли жители Звёздного городка с семьями, пришли в парадной форме многие ветераны – может быть, в последний раз.

Начальник ЦПК генерал-лейтенант В. В. Циблиев в кратком выступлении еще раз напомнил, что распоряжением Правительства РФ от 1 октября 2008 г. № 1435-р войсковая часть 26266 (Российский государственный научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина) ликвидируется с 1 июля 2009 г., а Боевое знамя части передается в Центральный музей Российской армии на вечное хранение. Вместо РГНИИ ЦПК создается гражданская организация в ведении Роскосмоса – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина» (ФГБУ НИИ ЦПК).

Своим приказом № 2 «Об организации прощания с Боевым знаменем войсковой ча-

сти 26266» генерал В. В. Циблиев «за добросовестное выполнение своих служебных обязанностей, отличную службу, примерную, высокую дисциплину и в память о службе в войсковой части 26266» объявил благодарности и наградил ценными подарками (наручные часы Orient), знаком РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина «За заслуги» и памятной грамотой «О службе в в/ч 26266» многих военнослужащих нашей части.

Кульминация прощания со знаменем сопровождалась барабанной дробью. Командир части строевым шагом подошел к Боевому знамени, снял генеральскую фуражку, сделал преклонение и от имени всего личного состава поцеловал угол алого полотнища. Вместе с ним на правое колено опустился и наклонил обнаженную голову весь строй его подчиненных. От этого волнующего и незабываемого зрелища у многих собравшихся на глаза навернулись слезы.

В завершение, как с легендарным «Варягом», прошли последним парадом. Состоялось фотографирование военнослужащих по подразделениям у знамени на память. Последними снимались личный состав срочной службы и летчики-космонавты первого, гагаринского, набора: дважды Герои Советского Союза Павел Романович Попович, Алексей Архипович Леонов и Борис Валентинович Волюнов.

Согласно Положению Боевое знамя вручается воинской части в торжественной обстановке представителем Министерства обороны. По логике, при прощании со знаменем должны были присутствовать представители того же ведомства, которое вручало его части. Но, к большому сожалению, в церемонии не участвовали представители ни Минобороны, ни Военно-воздушных сил, ни Роскосмоса. Увы! А вот представители NASA и ЕКА смогли принять участие в прощании с Боевым знаменем ЦПК. И, когда генерал В. В. Циблиев целовал знамя, а строй со склоненной головой стал на одно колено, у них, как и у других участников церемонии, «мурашки» пошли по коже.

Чтобы не заканчивать на грустной ноте, приведем слова Василия Васильевича Циблиева, сказанные на построении: «Я убежден, что славные дела Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, совершенные под этим Боевым знаменем, будут вдохновлять новые поколения исследователей космоса на плодотворный труд и подвиги во имя Отечества. Трудно оценить все переживания, которые мы испытываем сейчас, но чувство гордости и исполненного долга как представителей Вооруженных сил мы сохраним на всю жизнь, а жар наших сердец передадим новым поколениям космонавтов и тем, кто их будет готовить к новым космическим стартам без нас».

Конец эры шаттлов приближается

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Экспедиция к «Хаббл» в мае 2009 г. стала не только последним автономным полетом шаттла, но и предвестником полного завершения этой программы.

Как известно, Конгресс США, утверждая Закон о разрешении финансирования (P.L. 110-422; НК № 12, 2008), предписал администратору NASA осуществить полеты шаттлов до STS-133 включительно по ранее утвержденному графику сборки Международной космической станции и принять все необходимые меры для того, чтобы выполнить дополнительно еще один полет (STS-134) с целью доставки на МКС альфа-магнитного спектрометра AMS и другой научной аппаратуры.

Кроме этого, закон предписал администратору NASA приостановить до 30 апреля 2009 г. любые операции, которые сделают невозможным продолжение эффективной и безопасной эксплуатации шаттла после окончания 2010 ф.г., с тем чтобы новый президент, вступающий в должность 20 января 2009 г., мог принять решение отсрочить вывод шаттлов из эксплуатации.

Такое решение президент Барак Хуссейн Обама не принял. Проектом бюджета NASA на 2010 ф.г., который был передан в Конгресс 7 мая, предусматривается осуществление в 2010 ф.г. шести последних полетов шаттлов – очевидно, от STS-129 до STS-134, хотя эти обозначения в обосновании бюджета не фигурируют – и выделение незначительных сумм в 2011 и 2012 ф.г. (383 и 88 млн \$ соответственно) для цивилизованного завершения программы и обеспечения рационального использования ее материальной части и накопленного опыта.

Правда, администрация Обамы разрешила провести последние полеты шаттла в срок до 31 декабря 2010 г. вместо 30 сентября, как было предусмотрено ранее. Однако никаких средств для обеспечения полетов шаттлов в I квартале 2011 ф.г. не предусмотрено, так что NASA не может себе позволить одновременно тратить деньги на поддержку производственной инфраструктуры на неопределенное будущее и на выполнение полетов по утвержденной программе. Поэтому решение о прекращении эксплуатации шаттлов стало окончательным и бесповоротным.

Увольнения начинаются

30 апреля, в последний день предусмотренного Конгрессом срока, руководитель программы Space Shuttle Джон Шеннон объя-

вил, что получили уведомления и с 1 мая будут уволены первые 160 человек, главным образом занятые в производстве расходных компонентов для полетов шаттлов на фирмах – подрядчиках NASA.

К 30 сентября 2009 г. количество сокращенных достигнет примерно 900 человек, из которых около 400 будут уволены, примерно 350 уйдут на пенсию, а остальные получают другую работу. Выбор сокращаемых и порядок их увольнения определяется сроками завершения производства тех или иных компонентов.

В настоящее время в программе Space Shuttle занято около 1600 сотрудников NASA и 13 800 человек на фирмах-подрядчиках. Максимальным их количество было в начале 1990-х годов, когда взамен погибшего «Челленджера» изготавливалась орбитальная ступень «Индевор»: примерно 4000 и 24 000 соответственно.

Свое обращение к участникам программы Space Shuttle Шеннон завершил такими словами: «Прошу вас отложить в сторону эмоции и сосредоточиться на том, что известно. Наш бюджет ограничен, а задача ясна – выполнить полеты до STS-134 включительно безопасно и успешно».

Определяющим в обеспечении полетов шаттлов является производство внешних баков на заводе в Мичуде, штат Луизиана. На данный момент последним в графике поставки является бак ET-138, предназначенный для полета STS-134. Кроме того, восстановлен и модернизирован бак ET-122, поврежденный в 2005 г. ураганом Катрина, – он будет использован для сборки резервного шаттла, страхующего полет STS-134.

В Мичуде в заделе в разной степени готовности находятся баки ET-139, ET-140 и ET-141, начатые в расчете на возможное продление полетов. Завершить их изготовление не предполагается.

Соглашение с Роскосмосом

Отказываясь от эксплуатации системы Space Shuttle, NASA не имеет иного выбора, кроме как продолжить заказывать у России услуги по доставке астронавтов США на станцию и обратно на Землю, а также по их спасению в случае серьезной аварии на борту.

Поэтому уже 28 мая было объявлено, что существующий контракт между NASA и Роскосмосом продлевается на 2012 и 2013 гг. Дополнительное соглашение предусматривает все необходимые тренировки и подготовку к запуску, запуск, спасение и призем-

ление, а также медицинское обеспечение и послеполетную реабилитацию для шести членов экипажа МКС с американской стороны. Они будут отправлены в космос на четырех кораблях семейства «Союз» весной и осенью 2012 г. и возвратятся соответственно осенью 2012 и весной 2013 г. Кроме того, будет обеспечена доставка на станцию 300 кг грузов, возвращение на Землю 100 кг и удаление 180 кг мусора. За это российской стороне будет выплачено 306 млн \$, то есть по 51 млн за каждого астронавта.

По материалам NASA, CBS News



ВЛАСКО-ВЛАСОВ
Константин Александрович
16.02.1920–24.05.2009

На 90-м году жизни скончался выдающийся конструктор космических систем, лауреат Сталинской и Ленинской премий и Государственной премии РФ, генерал-майор авиации в отставке **Константин Александрович Власко-Власов**.

Участник Великой Отечественной войны, выпускник Московского Краснознаменного авиационно-технического училища и Военной академии имени А.Ф. Можайского, К.А. Власко-Власов с сентября 1950 г. работал в КБ-1. Он принимал участие в создании системы «Комета» и других авиационных систем вооружения, будучи ведущим инженером, заместителем начальника лаборатории, заместителем главного конструктора системы К-9.

В 1960 г. Власко-Власов был назначен заместителем главного конструктора СКБ-41 по системе «Истребитель спутников» (ИС) и отвечал за аппаратуру радиотелеуправления космическим перехватчиком. В декабре 1973 г., после сдачи ИС в опытную эксплуатацию, он стал главным конструктором системы противокосмической обороны ИС-М в ЦНИИ «Комета». В 1979 г. система ИС-М была поставлена на боевое дежурство.

В 1982–1999 гг. К.А. Власко-Власов был главным конструктором космической системы обнаружения стартов баллистических ракет УС-КМО. В 1996 г. система 1-го этапа была принята на вооружение.

Последние годы Константин Александрович работал старшим научным сотрудником ЦНИИ «Комета».

Прощание с ним состоялось 28 мая на Троекуровском кладбище. – И.И.

В начале мая командующий Ракетными войсками стратегического назначения (РВСН) генерал-полковник Николай Соловцов объявил планы пусков на 2009 год. «В этом году РВСН выполнит 14 пусков с различными задачами, в частности, по испытаниям нового боевого оснащения, с целью продления сроков эксплуатации, по планам боевой подготовки и для вывода ПН в космос», – сказал Н. Е. Соловцов, подчеркнув, что «очень насыщенным» станет второе полугодие.

Целевые задачи планируемых пусков

Для выведения на орбиты КА будет произведено пять пусков – один из позиционного района Ясный и четыре с космодрома Байконур. В июле стартует РН «Днепр» с шестью спутниками – DubaiSat-1, Deimos-1, NanoSat-1B, UK DMC-2, AprizeSat-3 и AprizeSat-4, а в октябре – с германским КА TanDEM-X. В декабре, и тоже «Днепром», планируется запуск научного спутника ЕКА CryoSat-2. Эти старты, также как и предполагаемый запуск аппарата ДЗЗ «Кондор-Э» на ракете «Стрела», будут выполнены с Байконура. С пусковой базы Домбаровский (позиционный район Ясный) будет осуществлен один старт «Днепра» с тремя спутниками – Prisma (Mango), Prisma (Tango) и Picard.

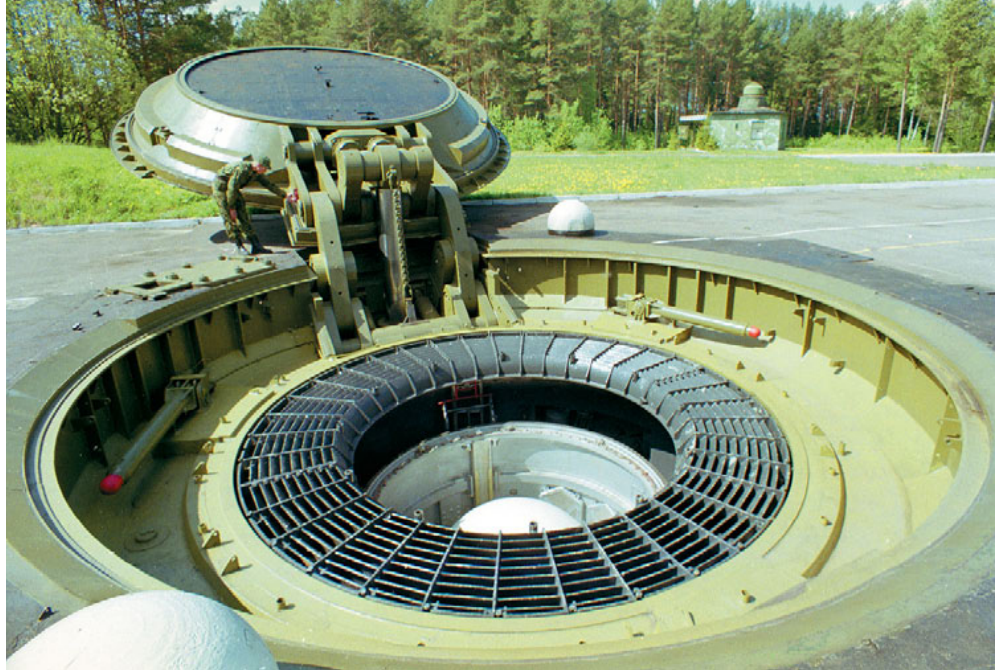
Что касается пусков, проводимых с целью продления сроков эксплуатации стоящих на вооружении стратегических ракетных комплексов, то они уже начались. В частности, 10 апреля 2009 г. в 11:09 ДМВ с космодрома Плесецк был успешно выполнен учебно-боевой пуск МБР РС-12М («Тополь»). «Этим пуском подтверждено продление сроков эксплуатации группировки МБР «Тополь» до 22 лет, – отметил Н. Е. Соловцов. – Прогнозируемая оценка надежности и технического состояния ракетного комплекса «Тополь» указывает на принципиальную возможность продления сроков его эксплуатации свыше 22 лет». Аналогичное решение обеспечивает увеличение срока эксплуатации ракетного комплекса РС-20В «Воевода» на 8–10 лет. По мнению командующего, эти возможности позволят обеспечить поддержание боевого состава и эффективности РВСН с минимальными затратами.

Новая структура, новая техника

Кроме продления сроков эксплуатации ракетных комплексов, стоящих на вооружении, пусть и небыстро, идет оснащение РВСН новой техникой. В 2009 г. по плану перевооружения на перспективные типы ракетных комплексов войскам предстоит завершить постановку на боевое дежурство второго ракетного полка, оснащенного подвижным грунтовым комплексом «Тополь-М».

В 2008 г. был доведен до полного штатного состава пятый по счету ракетный полк Татищевского соединения РВСН, вооруженный комплексом «Тополь-М» стационарного базирования. Таким образом, группировка данных комплексов стационарного базирования стала насчитывать 50 пусковых установок (ПУ). Модернизированный «Тополь-М» к 2016 г. составит основу всей группировки наземных стратегических ядерных сил (СЯС).

После 5 декабря 2009 г., когда истечет срок действия договора по стратегическим



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото М. Дюрягина

РВСН-2009: планы и перспективы

наступательным вооружениям СНВ-1, начнется перевооружение одного из полков Тейковского ракетного соединения новой твердотопливной МБР РС-24 с разделяющейся головной частью (каждая ракета несет не менее четырех боевых блоков). «Принятие на вооружение этого ракетного комплекса усилит боевые возможности ударной группировки РВСН по преодолению систем противоракетной обороны, тем самым укрепив потенциал ядерного сдерживания российских СЯС», – заявил командующий РВСН.

Параллельно начинается реорганизация РВСН. В 2009 году планируется расформировать два ракетных полка, вооружение которых выработало ресурс, а также сократить ряд обеспечивающих частей. По заверениям Н. Е. Соловцова, «это никоим образом не отразится на боеготовности войск». Для обеспечения перехода на новый облик РВСН, с учетом существующего некомплекта военнослужащих, в 2009 г. планируется определить дальнейшее служебное предназначение более 6500 офицеров и 10 000 прапорщиков. До 2016 г. в Ракетных войсках значительно сократится численность офицерского состава, но количество должностей сержантов и старшин возрастет почти в 2,5 раза, а число военнослужащих контрактной службы среди сержантского звена планируется довести с 25 до 100%.

В целом планы развития группировки РВСН на период до 2016 г. предполагают некоторое уменьшение ее количественного состава при одновременном качественном преобразовании войск. При этом лишь 20% от общего количества будут составлять ракетные комплексы с продленными сроками эксплуатации, а остальные 80% группировки будут представлены новыми комплексами.

К началу 2016 г. боевая составляющая РВСН сократится в соответствии с количественными параметрами, установленными для

СЯС, определенных Договором о стратегических наступательных потенциалах (СНП). Но «ни одна ПУ, ни один ракетный полк не выводятся и не будут выводиться из боевого состава при наличии у них неизрасходованного эксплуатационного ресурса». Как подчеркнул главком РВСН, «произойдет качественное совершенствование систем боевого управления войсками и оружием, прежде всего в части наращивания их возможностей по преодолению противоракетной обороны, повышения живучести ударных средств».

Считается, что обновление ракетного парка и реорганизация РВСН обеспечат поддержание необходимого баланса с США не только в области ракетно-ядерного оружия, но и в решении задачи ядерного сдерживания в условиях возможного развертывания Соединенными Штатами глобальной системы противоракетной обороны.

Потенциал ракетных войск

В настоящее время в РВСН сосредоточено две трети ядерных боезарядов СЯС России, что по суммарной мощности превосходит вооружение любого вида и рода войск Вооруженных сил России. Сейчас соотношение между затратами на содержание Ракетных войск и их оснащение составляет 30 и 70% соответственно, что выгодно отличает РВСН от других видов и родов войск отечественных Вооруженных сил. Н. Е. Соловцов особо подчеркнул, что военно-политическое руководство страны уделяет большое внимание вопросам строительства РВСН. По его словам, «в настоящее время приняты все необходимые решения, обеспечивающие гибкость и многовариантность развития группировки ракетных комплексов для адекватного реагирования на имеющиеся и вновь возникающие угрозы безопасности».

По состоянию на май 2009 г. в РВСН на боевых постах ежедневно находится свыше шести тысяч человек. В готовности к немед-

ленному боевому применению постоянно пребывает не менее 96% ПУ – самая высокая степень готовности среди других компонентов СЯС России. Ракетные войска имеют на вооружении шесть типов ракетных комплексов четвертого и пятого поколений шахтного и мобильного базирования, в том числе самую мощную в мире ракету РС-20В «Воевода» с десятью разделяющимися боевыми блоками, а также уникальный по своим возможностям комплекс «Тополь-М» шахтного и мобильного вариантов базирования.

Все имеющиеся на вооружении РВСН комплексы способны преодолевать как существующие, так и создаваемые системы противоракетной обороны. Комплексы шахтного базирования по количеству ПУ составляют около 45% от общего количества боевых ракетных комплексов, а по числу боевых блоков – почти 85% потенциала существующей ударной группировки РВСН. По мнению Н. Е. Соловцова, «ядерный статус России как историческая реальность сохранится на обозримый период до тех пор, пока в результате научно-технического прогресса или изменения характера международных отношений ядерное оружие не утратит своей сдерживающей роли».

Проблемы ракетного вооружения

Высокий боевой потенциал РВСН и в целом СЯС России может быть сохранен только при нормальной работе оборонно-промышленного комплекса (ОПК). А здесь не все гладко; два десятилетия недофинансирования и утрата кадрового потенциала дают о себе знать. Недавно в Московском институте теплотехники (МИТ) прошло выездное совещание экспертного совета по проблемам законодательного обеспечения развития ОПК при Председателе Совета Федерации. Юрий Соломонов, руководитель института, в котором созданы МБР «Тополь», «Тополь-М», РС-24 и разрабатывается БРПЛ «Булава», проинформировал участников совещания об утрате технологических возможностей по производству уникальных материалов, необходимых для изготовления МБР – основы группировки СЯС России. Результатом такой ситуации, в частности, стало затягивание сроков создания ракеты «Булава».

Как известно, из-за целого ряда неудач при летно-конструкторских испытаниях весной 2009 г. было принято решение вернуться к стендовой наземной отработке агрегатов ракеты. С целью исправления ситуации уже звучат предложения по воссозданию Министерства оборонной промышленности как координирующего государственного органа в части исполнения госзаказа вооружения и военной техники. Но можно ли только административными мерами решить проблемы, накопившиеся годами?

Хорошо уже то, что проблемы осознаны, а предприятия ОПК получают государственную поддержку. 13 мая министр обороны РФ Анатолий Сердюков посетил Государственный ракетный центр (ГРЦ) имени В. П. Макеева, где создаются МБР морского базирования. Пока с таким трудом идут испытания «Булавы», основу отечественных морских СЯС составляет БРПЛ «Синева», успешно прошедшая государственные летные испы-



тания в 2004 г. и в 2007 г. принятая на вооружение ВМФ России.

Министр ознакомился с производственной и экспериментальной базой и направлениями деятельности предприятия в области разработки перспективных образцов вооружений. Глава Минобороны оценил ход работ по формированию на базе ГРЦ интегрированной структуры по созданию морских ракетных комплексов. По данным Центра, за более чем 60 лет работы на предприятии созданы три поколения ракетных комплексов морского базирования, восемь базовых ракет и 16 модификаций, которые составляли и составляют основу морских СЯС СССР и РФ. Всего по документации предприятия изготовлено около четырех тысяч серийных ракет, из которых более 1200 «отстреляно».

Преобразование отрасли, связанное с созданием вертикально-интегрированных структур, затронуло и МИТ с кооперацией. В рамках реструктуризации 14 мая Президент Российской Федерации Дмитрий Медведев исключил ФГУП «Московский институт теплотехники» и ФГУП «Воткинский завод» из перечня стратегических предприятий. Надо полагать, в ближайшее время в отечественной ракетно-космической промышленности будет создана очередная структура во главе с МИТ.

Изначально Воткинский завод, основанный в 1759 г., занимался выпуском мостов, морских и речных судов, а также другой гражданской продукции. После революции 1917 г. предприятие было разграблено и прекратило работу, но уже в 1925 г. заново открылось в качестве производителя сельскохозяйственного оборудования. В 1957 г. постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР завод в Удмуртии был реперофилрован на выпуск баллистических ракет и сегодня выпускает МБР «Тополь-М» и «Булава», оперативно-тактические ракетные комплексы «Искандер» и другую продукцию военного назначения.

Международная безопасность

Облик ракетных войск определяется не только количеством и качеством техники. Как ни один другой вид Вооруженных сил, РВСН зависят от воли политиков и международной обстановки. Начинаясь в настоящее время очередной раунд российско-американских переговоров о сокращении СЯС может изменить облик войск весьма существенно. По мнению Н. Е. Соловцова, «прекращение действия Договора СНВ-1 без достижения новых договоренностей, безусловно, подрывает режим международного контроля над стратегическими ядерными вооружениями». Поэтому военно-политическое руководство России приняло решение о подготовке новой договоренности с Соединенными Штатами вместо Договора СНВ-1.

На переговорах по стратегическим вооружениям наша страна будет добиваться количественных ограничений как по носителям ядерного оружия, так и по ядерным боезарядам. В новом соглашении России и США необходимо сохранить запрет на базирование СНВ за пределами национальных территорий. Планируется, что текст нового соглашения должен быть готов к июлю, с тем чтобы парламенты обеих стран успели ратифицировать его до конца 2009 г.

Между тем 4 мая Президент Д. А. Медведев подписал Указ «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года». Кроме прочего, в документе говорится, что «главной задачей укрепления национальной обороны в среднесрочной перспективе является переход к качественно новому облику Вооруженных сил РФ с сохранением потенциала СЯС...» При этом отмечается, что «реструктуризация, оптимизация и развитие оборонно-промышленного комплекса в среднесрочной перспективе согласовываются с решением задач по всестороннему и своевременному обеспечению Вооруженных сил, других войск, воинских формирований и органов современными видами вооружения и специальной техники».

Из этого следует, что РВСН по-прежнему останутся главным гарантом безопасности России.

По материалам АРМС-ТАСС, РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, газет «Красная звезда» и «Независимое военное обозрение», а также www.lenta.ru и www.scrf.gov.ru



Япония сделает спутник СПРН

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

Япония готова предпринять меры в ответ на «ракетный демарш» Северной Кореи, включавший запуск 5 апреля «спутника-призрака» (НК №6, 2009). К 2013 г. предусматривается вывести на орбиту японский спутник раннего предупреждения о ракетном нападении (СПРН), а также увеличить число разведывательных КА с нынешних трех до четырех.

Газета Nihon Keizai Shimbun сообщила, что 27 апреля Стратегическая штаб-квартира космической политики Кабинета министров Японии закончила планирование космической стратегии на ближайшие годы. На следующий день Космическая комиссия, возглавляемая премьер-министром Таро Асо (Taro Aso), утвердила план как часть новой стратегии, принятой через год после того, как Япония провозгласила отход от исключительно мирных принципов использования космического пространства.

«Впервые документально зафиксировано, что космическая технология может использоваться для национальной обороны, – разъясняет Nihon Keizai Shimbun важность при-

нятых документов. – Военное использование космической техники – необычайно щекотливый предмет в стране, послевоенная конституция которой проникнута духом пацифизма».

Документ относительно космической стратегии подчеркивает необходимость приложить усилия с целью увеличить число космических снимков «районов, вызывающих особое беспокойство», улучшить качество изображений и ускорить доставку информации. Предполагается разработать собственную систему датчиков для спутников СПРН.

До сих пор Кабинет не утверждал программу создания КА раннего предупреждения из-за огромной стоимости (по оценке – 500 млрд иен, т.е. 5 млрд \$ за спутник). Решение состоялось после апрельского пуска северокорейской ракеты «Ынха-2» и, учитывая проведенный КНДР 25 мая второй ядерный взрыв, вряд ли подлежит пересмотру.

В настоящее время в вопросе получения информации о пусках ракет Токио целиком и полностью зависит от Вашингтона. Географическая близость Японии к Северной Корее, а также история антагонизма между ними побуждает Страну восходящего солнца создать систему противоракетной обороны в сотрудничестве с Соединенными Штатами.

Испытания двигателя SpaceShipTwo



И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

28 мая компания Virgin Galactic (НК №6, 2009) успешно выполнила огневые стендовые испытания (ОСИ) гибридного ракетного двигателя (ГРД), предназначенного для выведения пассажирского ракетоплана на суборбитальную траекторию. Тесты предшествуют летным испытаниям системы, состоящей из самолета-носителя WhiteKnightTwo (WK2) и ракетоплана SpaceShipTwo (SS2), запланированным на конец текущего года. Данные планы подтверждены словами основателя Virgin Galactic, английского миллиардера Ричарда Брансона (Richard Branson).

ГРД, который должен разогнать SS2 до скорости более 4000 км/ч и обеспечить его подъем на высоту 110 км, создан компанией-разработчиком Scaled Composites и субподрядчиком SNC (Sierra Nevada Corporation)*.

После запуска ракетоплана двигатель может быть выключен в любой момент полета, позволяя аппарату вернуться и совершить посадку на аэродроме старта. Это самый большой в мире ГРД, использующий в качестве окислителя жидкую закись азота, а в качестве горючего – один из видов каучука. По словам вице-президента компании Virgin Galactic Уилла Уайтхорна (Will Whitehorn), двигатель представляет собой «увеличенный в размерах вариант ГРД ракетоплана SpaceShipOne (SS1)».

ОСИ двигателя для ракетоплана SS2 проводятся впервые. В проекте ГРД учтены уроки, извлеченные из трагического инцидента 2007 г. (НК №9, 2007). По требованиям представителей системы здравоохранения и общественной безопасности штата Калифорния, эксперты ракетно-космической промышленности и специалисты NASA рекомендовали новые меры по обеспечению безопасности для крупногабаритных ГРД. Эти меры включают увеличение объема испытаний на совместимость между закисью азота и материалами, которые входят в контакт с ней. Также рекомендовано наддувать бак закиси азота гелием. Уилл Уайтхорн подтвердил, что проект «Ракетного двигателя-2» – такое название получил новый ГРД – доводился с постоянной мыслью о безопасности: «По сравнению с конструкцией первого двигателя в проекте есть некоторые изменения, и они в основном связаны с дополнительным оборудованием системы безопасности, таким как система подачи гелия».

Источники:
SPACE.com и пресс-релиз Virgin Galactic

* ГРД для ракетоплана SS1 также был разработан Scaled Composites, но в кооперации с другими фирмами – SpaceDev и Environmental Aerospaces.

Политика более гибкого отношения к использованию космического пространства позволяет подкорректировать сами цели национальной программы, сосредоточившись на передаче космических технологий в коммерческое использование. По новым планам, в период с 2009 по 2013 г. Япония должна запустить 34 спутника, что вдвое превышает число КА, выведенных за прошедшие пять лет. Страна стремится выйти на новые рынки, такие как спутниковая навигация и мониторинг природных катастроф. Планируется также запустить еще один беспилотный зонд к Луне, примерно в 2020 г.

По материалам Nihon Keizai Shimbun и Reuters

Amos-4 будет профинансирован

Л. Розенблюм специально
для «Новостей космонавтики»

26 мая израильская компания «Халаль тикшорет» (Space Communications Ltd., Spacocom), оператор спутников связи Amos, объявила о предстоящей эмиссии ценных бумаг на фондовом рынке на сумму 400 млн шекелей (примерно 100 млн \$) для финансирования изготовления КА Amos-4. Вежельные обязательства Spacocom будут обеспечены доходами, которые планируется получить от эксплуатации этого аппарата; его запуск запланирован на III квартал 2012 г.

Согласно контракту, подписанному 4 июля 2007 г. компанией Spacocom с правительством Израиля и концерном «Таасия авирит» (Israel Aerospace Industries Ltd., IAI), последний изготовит КА Amos-4 стоимостью около 365 млн \$. Spacocom заплатит 100 млн \$, причем первый платеж в сумме 22.5 млн \$ будет внесен в январе 2010 г. Компания переведет указанную сумму несколькими платежами, а последний взнос в сумме 6.25 млн \$ будет перечислен после передачи спутника в ее собственность. Остаток суммы в размере 265 млн \$ выплатит правительство Израиля.

Spacocom выделит для себя на борту КА Amos-4 восемь широкополосных транспондеров с полосой 108 МГц в диапазоне Ku, четыре транспондера высокой мощности с полосой 216 МГц в диапазоне Ka, один перенаправляемый луч в диапазоне Ku и один – в диапазонах Ka/Ku. Остальные мощности аппарата будут предоставлены правительству Израиля на весь срок эксплуатации КА для обеспечения правительственной и военной связи.

Amos-4 впервые для израильских спутников будет помещен в точку стояния между 64° в.д. и 76° в.д., откуда сможет обслуживать регионы Центральной и Юго-Восточной Азии, а также Африку. По оценке, КА должен принести фирме Spacocom прибыль в размере более 1.5 млрд \$ на протяжении 18 лет своего пребывания на ГСО.

В I квартале 2009 г. прибыль Spacocom составила 17.9 млн \$, что знаменует ее увеличение на 90% по сравнению с аналогичным периодом 2008 г. Подъем прибылей принесла эффективная коммерческая эксплуатация спутника Amos-3.

Spacocom также ожидает, что коммерческая эксплуатация будущего Amos-5, контракт на изготовление которого заключен с российским ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва, значительно увеличит доход компании. Это произойдет вследствие удвоения объема услуг связи, которые она сможет предоставлять, поскольку Amos-5 будет мощнее спутников Amos-2 и -3, вместе взятых. На сегодняшний день Spacocom располагает пакетом заказов на сумму 468 млн \$.

Последние из команды фон Брауна

История Вальтера Якоби

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

...Как известно, история не любит сосласательного наклонения. Однако если задаться вопросом «А что было бы, если...», принимая в расчет глобальное значение конкретного исторического события, без которого невозможно представить сегодняшнюю жизнь, то придумать можно все что угодно. Ограничивающим фактором здесь является лишь фантазия человека...

Не будь у Советского Союза Сергея Павловича Королёва, мир не услышал бы с орбиты знаменитое «Бип...бип...» Первого искусственного спутника Земли... Не будь у американцев Вернера фон Брауна, мир бы не услышал не менее знаменитое «Этот маленький шаг для человека – гигантский скачок для человечества» Нейла Армстронга с поверхности Луны... Если бы не эти два гения человеческой мысли, титаны космонавтики, – как бы сейчас развивалось человечество? Вышли бы люди за пределы атмосферы? Достигли бы Луны? А если нет, то куда бы мы двинулись? И опять: если бы... Если бы... Если бы...

Вот такие мысли вертелись у меня в голове, пока мы размеренно ехали на серебристой «тойоте» по извилистым дорогам горы Монте-Сано... Этот пригород Хантсвилла в штате Алабама (США) получил свое бурное развитие в начале 1950-х годов, когда переехавшие из Форт-Блисса (Техас) немецкие ракетчики во главе с фон Брауном начали активно обживать это место и строить здесь свои особняки.

Смотреть по сторонам было для меня настоящим удовольствием (благо за рулем был не я, а Ральф Хеккель из Института космического образования Германии): очень красивая архитектура домов, облагороженные клумбы на ровных зеленых газончиках, густо посаженные деревья, чисто, уютно, свободно на дорогах... Ощущение ухоженности всего, что здесь находилось, сразу бросалось в глаза. Ни одного заброшенного дома, никакого мусора, благоговейная тишина...

Мои мысли были прерваны поворотом на обочину. Как оказалось, мы остановились неслучайно: повернув голову направо, я увидел торчащий в зарослях кустов у дороги

типичный американский почтовый ящик с номером 1516, немного поржавевший. Когда мне сказали, что здесь в течение 20 лет жил сам Вернер фон Браун, я не замедлил взять с заднего сиденья фотоаппарат и быстро вылез из машины.

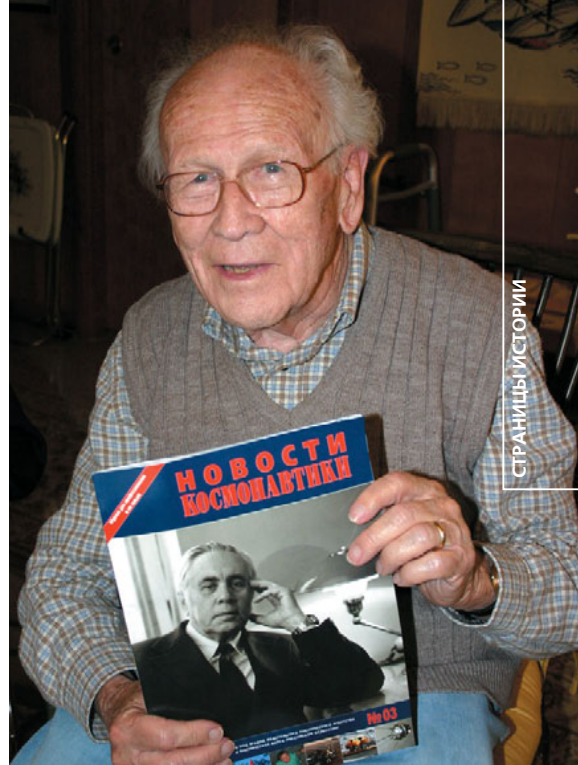
Внешне дом особо не выделялся, хотя для меня выглядел непривычно. Зайти внутрь, даже на участок, нельзя: никакого музея там нет и не было, и почему – неизвестно. Особняк принадлежит частному лицу, и владелец может делать с ним все, что хочет. Захочет – изменит там все до неузнаваемости, захочет – продаст. Таковы американские законы. Поэтому мне ничего больше не оставалось, как попытаться сделать фотографии виллы с обочины дороги...

...Однако целью поездки в Монте-Сано была не съемка дома фон Брауна, хотя он и представляет собой явную историческую ценность. Мы ехали на встречу с германским ракетчиком, который внес свой вклад в историю развития космонавтики. Вальтер Якоби – один из последних оставшихся в живых членов команды Вернера фон Брауна...

Мы довольно быстро нашли место, где он живет: такой же почтовый ящик у дороги с соответствующим именем дал нам понять, что мы приехали по адресу. Длинный одноэтажный дом из красного кирпича располагался на небольшой возвышенности среди высоких сосен и выглядел довольно скромно, но вполне симпатично. Мы медленно подкатили к дому и припарковались.

Захватив с собой все необходимые «журналистские принадлежности», мы направились к крыльцу, а там гостей уже ждал хозяин. Небольшого роста, седой, в очках, одетый чисто по-американски – в ярко-голубые джинсы, клетчатую рубашку и бежевую безрукавку, Вальтер Якоби выглядел очень стильно, несмотря на свой возраст (ему шел 92-й год)...

Его сразу же выдал немецкий акцент, хотя он довольно чисто по-английски с нами поздоровался и пригласил зайти внутрь. Впечатление от интерьера: много пространства и книг. Надо сказать, что американцы вообще любители свободного пространства в своих домах: у них нет традиционных дверей между комнатами, это могут быть либо какие-то легкие перегородки, либо арки. Не оказался исключением и дом Якоби. И, ко-



СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

По словам Якоби, кроме него, живы еще пять германских ракетчиков: Ганс Фихтнер (Hans Fichtner), Дитер Грау (Dieter Grau), д-р Вальтер Хейссерман (Walter Haeussler), Оскар Холдере (Oskar Holderer) и Рудольф Шлидт (Rudolf Schlidt).

нечно же, – везде мягкие ковры. Нам не предложили разуться, что для меня было странно и необычно.

Фрау Якоби ждала нас в самой большой комнате, сидя на мягком диванчике. Когда мы вошли, она встала, с помощью специального приспособления подошла к нам и также вежливо поздоровалась. К слову сказать, фрау была одета так же хорошо, как и ее муж: очень стильно, элегантно, со вкусом.

Расположившись за круглым столом, мы начали наше знакомство с четой Якоби. Горячий чай и необыкновенно вкусное печенье прекрасно дополняли наш разговор, который проходил в основном на английском. Я представился и вручил г-ну Якоби мартовский номер *НК*: он бережно взял его в руки и принялся внимательно разглядывать обложку с фотографией Владимира Бармина. Затем он открыл статью о нашем легендарном конструкторе стартовых комплексов и стал разглядывать фотографии, признаваясь с сожалением, что не может читать по-русски.

Слово за словом, фраза за фразой – продолжалась наша беседа... Немного рассказав о своих юных годах в Германии, Вальтер Якоби перешел на «ракетную тему», держа в крепких морщинистых руках одну из своих фотографий.

«...В феврале 1940 г. я был направлен для прохождения военной службы в Пенемюнде. Мне было тогда 22 года, и я был совсем молод... Там же я познакомился с Вернером фон Брауном, который был техническим директором этого ракетного центра...» – медленно говорил он, пытаясь заставить свою память (это было видно по выражению его лица) вспомнить тот или иной эпизод, ту или иную дату... Ведь прошло уже более 60 лет с момента его прибытия в Америку! Многое забывается с течением времени... Я это прекрасно понимал и выстроил

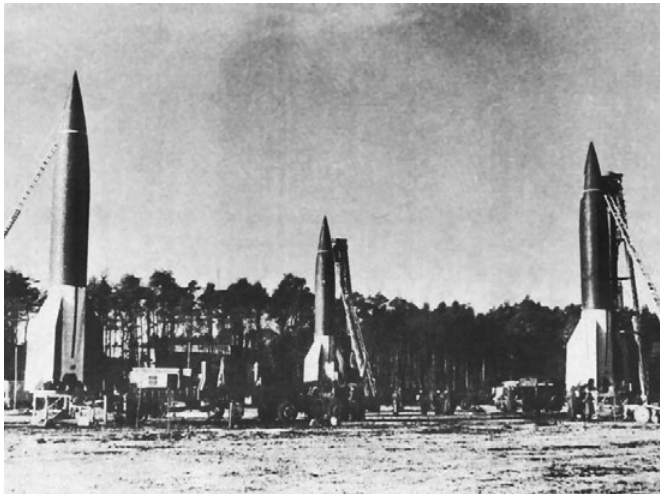


наше общение таким образом, чтобы г-н Якоби* смог рассказывать сам о ключевых моментах своей жизни, ориентируясь по разложенным на столе (преимущественно черно-белым) фотоснимкам, я же при необходимости задавал наводящие вопросы...

Несколько слов о ракетном центре Пенемюнде (Peenemünde). Он был создан в 1936–1938 гг. на острове Узедом в устье реки Пене на балтийском побережье Германии как межвидовой полигон для разработки, испытаний и опытного производства новейших образцов ракетной и авиационной техники для Люфтваффе (ВВС) и Вермахта (Сухопутные войска). Полигон, обошедший почти в 30 млн марок, был оснащен по последнему слову техники. В кратчайший срок были построены заводские цеха, где изготавливались ракеты, испытательные лаборатории и стенды, включая первую в Европе сверхзвуковую аэродинамическую трубу и стенд для огневых испытаний ЖРД тягой до 200 тс, стартовые площадки для баллистических ракет, испытательный аэродром и пусковые установки для крылатых ракет, завод для производства жидкого кислорода, электростанция, радиостанция, жилой городок – в общем все, что необходимо.

Центром командовал Вальтер Дорнбергер. Полигон был разделен на две части: «Пенемюнде-запад», где занимались созданием и испытанием ракетных самолетов и крылатых ракет для ВВС, и «Пенемюнде-восток», где создавали баллистические ракеты. Последний находился в подчинении управления вооружений Сухопутных войск, а его техническим директором был Вернер фон Браун. В годы войны в Пенемюнде работало до 20 тысяч ученых, конструкторов, инженеров, техников и высококвалифицированных рабочих, а также большое число военнопленных.

...Вспоминая годы, проведенные в Пенемюнде, Вальтер Якоби сожалел, что у него



▲ Три ракеты А-4 (V-2) готовятся к залповому пуску на полигоне Хайделлагер (Близна)

практически не сохранилось фотографий тех лет... О работе он говорил мало, отдавая предпочтение бытовым зарисовкам: «Я помню, как по утрам мы выходили на пляж и играли в волейбол. Фон Браун был среди нас... Я с ним пересекался в кафе, когда мы ходили обедать... Вообще я считаю, что такие люди редко появляются в истории. Он был настоящим профессионалом. Кроме этого, он был наделен даром находить подход практически к любому человеку, с кем работал: он разговаривал с тобой на «твоем языке» и всегда точно знал, что требовал с подчиненных. И ты чувствовал, что он является частью всей команды.

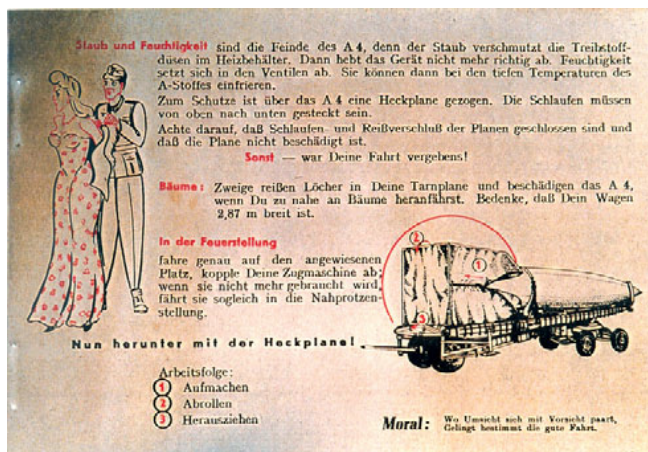
Фон Браун интересовался моими работками и всегда мог сказать мне прямо, доволен он моей работой или нет, – рассказывал В. Якоби, делая многочисленные паузы, остановки, при этом задумываясь и глядя куда-то вдаль... – Я даже помню один случай, когда мы сидели вместе с ним в траншее и должны были наблюдать экспериментальный запуск «Фау-2». Обратный отсчет прошел нормально, ракета оторвалась от Земли... Но неожиданно на небольшой высоте произошел взрыв – и фрагменты «Фау-2» рухнули на Землю. И все это было не так далеко от нашей траншеи, поэтому было страшновато в тот момент...»

Масштабы работ по созданию ракетного оружия в Германии носили небывалый характер. Немцы очень сильно продвинулись в этом, намного превзойдя уровень советских и американских разработок. Они настолько все засекретили, что до середины 1943 г. союзники не имели достоверной информации

о реальной деятельности по созданию ракет.

Лишь весной 1943 г. поляки из лагеря Трассенхайде, заключенные которого работали на строительстве объектов Пенемюнде, сумели передать польской разведке информацию, рисунки и планы полигона. При проверке этих сообщений в июне английской авиаразведке удалось получить снимки, на одном из которых аналитики группы Констанс Бабингтон-Смит обнаружили вылет четырех небольших бесхвостых самолетов (это были ракетные перехватчики Me.163), а также объекты, напоминающие «маленькие сигары» (лежащие ракеты «Фау-2»). Получив информацию о появлении у немцев такой техники, Уинстон Черчилль дал немедленное распоряжение о бомбардировке Пенемюнде**.

В ночь с 17 на 18 августа 1943 г. Пенемюнде подвергся первому за всю войну и очень мощному налету британской авиации. Одна волна бомбардировщиков следовала за другой, устилаемая бомбовым «ковром» жи-



▲ Страница из руководства для членов боевого расчета по эксплуатации баллистической ракеты («А-4 Fibel»), выпущенного в 1944 г. С сайта Олафа Пржибильского (Olaf Przybilski)

лой поселок, производственные корпуса, лаборатории и стенды... Наибольшее количество жертв было в лагере военнопленных Трассенхайде.

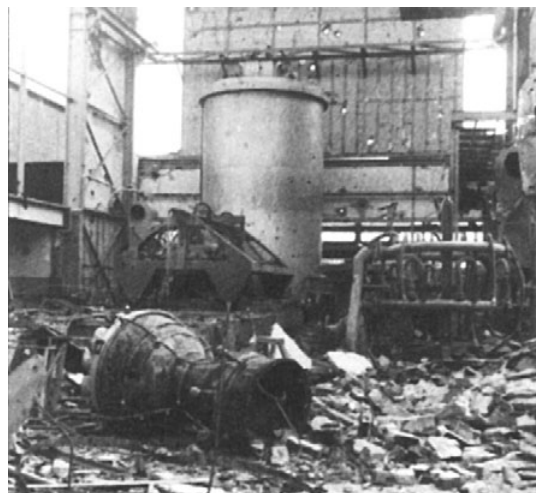
«В ту страшную ночь мы потеряли более 700 человек погибшими... Среди тех, кто погиб, был Вальтер Тиль – конструктор ракетных двигателей и ближайший соратник Вернера фон Брауна... Во время этого «бомбового дождя», который длился где-то около часа, я находился в одной из крытых траншей. Бомбы взрывались совсем рядом, в нескольких метрах от нее (показывает рукой расстояние. – Авт.), было очень страшно... Я молился: «Когда же это все закончится!» И просто чудом остался в живых...» – В. Якоби замолчал, закрыв глаза... Мне было даже неловко прерывать его следующим вопросом: я разделял его переживания, которые возникли на фоне ужасных картин, воссоздаваемых памятью...

Казалось, что англичане нанесли полигону непоправимый урон, но Пенемюнде оказался «крепким орешком». К тому же реше-



* Вальтер Якоби (Walter W. Jacobi) родился 13 января 1918 г. в Заальфельде.

** По свидетельству Б.Е. Чертока, Черчилль, хорошо знакомый с ходом работ по созданию атомной бомбы в США, не исключал, что обнаруженные на острове Узедом «объекты» каким-то образом связаны с немецкими разработками в области атомного оружия.



▲ Так выглядели объекты полигона Пенемюнде после бомбардировки в ночь с 17 на 18 августа 1943 г.

ние о серийном производстве «Фау-2» было принято за несколько месяцев до августовского рейда. Его планировали запустить на трех заводах: Южном (Винер-Нойштадт и Фридрихсхафен), Центральном (Нордхаузен) и Восточном (Рига). Уже в январе 1944 г. на летные испытания поступила первая ракета, собранная на подземном заводе Миттельверк под Нордхаузенем.

«Я могу сказать, что хотя урон и был нанесен существенный, – продолжил Якоби, – но все же часть важных объектов Пенемюнде осталась цела: они были очень хорошо замаскированы, и англичане об их существовании просто не знали. Тем не менее после этого пришлось перебазировать ряд лабораторий и производство летных образцов ракет в другие места. И еще командование приняло решение создать резервный испытательный полигон в Польше*. Там мы проводили стрельбы ракет «Фау-2», чтобы довести их надежность до боевой...»

Мы подливали себе чай и слушали, стараясь не упустить ни одного слова. А Вальтер Якоби, увлекаемый воспоминаниями все больше и больше, рассказывал:

«В январе–марте 1945 г. советские войска продолжили свое продвижение вглубь Восточной Германии. Для Вернера фон Брауна и его окружения становилось понятным: оставаться в Пенемюнде теперь небезопасно. И они приняли решение эвакуировать оттуда основные подразделения. Для перевозки техники, секретной документации, оборудования и всего самого важного, чего нельзя было оставлять и что только можно было вывезти, использовались поезда и грузовики. Продвигаясь на юг страны, сначала мы оказались в Нордхаузене, но прибыли там недолго... И в конце концов

остановились в Баварских Альпах, на границе с Австрией, в отеле Haus Ingeburg в небольшой деревушке Оберйох вблизи г. Хинделанг.

А в первых числах мая 1945 г. у нас состоялся первый контакт с американской армией. Мы уже были готовы сдать, но заметили, что американские солдаты не знают, что с нами делать. Вроде бы они даже кого-то посылали связаться с начальниками, чтобы те приняли решение насчет нас, большой группы немецких специалистов по ракетной технике. Решение это было получено – и нас перевезли в Гармиш-Партенкирхен**.

В истории «взятия в плен» Вернера фон Брауна американскими военными сохранился эпизод, когда 2 мая брат Вернера Магнус выехал навстречу американцам на велосипеде и, будучи остановлен солдатом противотанковой роты 324-го пехотного полка 44-й пехотной дивизии, выкрикнул на ломаном английском: «Меня зовут Магнус фон Браун. Мой брат избрал «Фау-2». Мы хотим сдать...»

Магнуса доставили в австрийский городок Ройтте; после допроса он получил пропуск на всю группу Дорнбергера – фон Бра-

добились в ракетостроении. Я полагаю, что такие же «допросы» происходили и в Советском Союзе, куда также были вывезены фрагменты «Фау-2» и немецкие специалисты...» – предположил наш собеседник.

Тут разговор прервался: зазвонил телефон – и мистер Якоби, медленно поднявшись, извинился: «Наверное, это мой врач...» Вернувшись через несколько минут, он, сделав небольшую паузу, продолжил: «Здесь же, в Гармиш-Партенкирхене, всем нам было предложено заключить контракт с американской армией. У нас появилась возможность уехать в США, чтобы продолжать заниматься ракетной техникой. Замечу, что подписание контракта совершалось на добровольной основе: ты мог отказаться и остаться жить в Германии. Но представьте, какие возможности для нас открывались! В полуразрушенной Европе мы вряд ли смогли бы заниматься ракетами в том объеме, в котором работы велись раньше – на это нужны были средства. Американцы же обещали нам все условия: жилье, страховку, социальные гарантии... Обещали платить по 6 долларов в день... Все это, конечно, было очень заманчиво... И я подписал этот контракт, но позже, уже будучи в Штуттгарте. Нас привезли туда, чтобы мы встретились со своими семьями».

Потом выяснилось, что американцы собирают всех немецких специалистов в баварском городке Ландсхут, чтобы затем переправить их в США. Ведь известно, что для американской промышленности были найдены и рекрутированы специалисты не только по ракетной технике, но и по атомным исследованиям, химическому и биологическому оружию, авиации, бронетанковому войскам, флоту, военной медицине и другие. Весь «научный потенциал» Германии должен был быть вывезен из страны...

Что касается Вернера фон Брауна, то он около четырех месяцев содержался в Бляйхероде вблизи Нордхаузена. 19 июня

1945 г., за двое суток до передачи этой части Тюрингии советской военной администрации, главного немецкого ракетчика вместе с несколькими ближайшими соратниками на джипе вывезли в Витценхаузен. А в Бляйхероде вскоре обосновался советско-герман-



▲ Германские ракетчики у кафе Billy the Kid в городке Линкольн в штате Нью-Мексико, 1946 год. Слева направо: Вальтер Бурозе, Герберт Гюндель, Вилли Мразек, Фридрих Дом, Эмиль Хеллебранд, Вальтер Якоби, Германн Вайднер, Гельмут Цойке, Вернер фон Браун, Роберт Петц и Оскар Баушингер

уна, которая последовала за ним вечером того же дня. Именно в Ройтте 3 мая была сделана ставшая знаменитой фотография пленных германских ракетчиков. 8 мая они были доставлены в Гармиш-Партенкирхен.

По словам В. Якоби, в Гармиш-Партенкирхене с каждым из «захваченных» немцев провели беседу. Это был разговор в стиле «вопрос – ответ»: каждого спрашивали о том, чем он занимался, в какой области является специалистом, что разработывал и т.д. Общение носило мирный характер. Все данные американцы фиксировали... «Они, главным образом, хотели выяснить у нас, каких успехов мы

▼ А-4, ставшая первой ступенью двухступенчатой ракеты V2, готовится к первому пуску с мыса Канаверал. Июль 1950 г. Фото NOAA



* Для испытаний «Фау-2» переоборудовали артиллерийский полигон около деревни Близна в Польше. Первый пуск оттуда был выполнен 5 ноября 1943 г.

** В Гармиш-Партенкирхене (Garmisch-Partenkirchen) находился американский пересыльный лагерь и спецтюрьма для содержания и допроса наиболее важных военнопленных (US Army Interrogation Camp).



▲ На этом уникальном снимке запечатлены 104 из 118 германских ракетчиков, вывезенных в США. Форт-Блисс, 1946 г.

ский ракетный институт «Рабе» во главе с Борисом Евсеевичем Чертоком...

20 сентября 1945 г. фон Браун и шесть его сподвижников (Эрих Нойберт, Теодор Поппель, Эберхард Реес, Вальтер Швидецки, Вильям Шульце и Вильгельм Юнгерт) были доставлены специальным авиарейсом из парижского аэропорта Орли на авиабазу Ньюкасл в США. Сначала они содержались на базе разведслужбы Армии США в Форт-Стронг в Бостонской гавани, потом все, кроме фон Брауна, были отправлены на Абердинский артиллерийский полигон разбирать архивы Пенемюнде, а в январе 1946 г. немцы вновь встретились в Форт-Блисс вблизи Эль-Пасо в Техасе. Позже сходным путем попали в Америку и остальные люди фон Брауна.

«Мы отплыли из Гавра (Франция) на лайнере под названием «Аргентина»*. Сначала мы прибыли в Нью-Йорк. Затем нас доставили в Бостон, в Форт-Стронг, а уже оттуда в Форт-Блисс, – поведал Якоби. – Я был среди тех 118 немцев, которые первыми прибыли в США... Но что бы мы там делали без своих ракет! В Америку из Нордхаузена, с завода Миттельверк, было доставлено где-то около 100 «Фау-2». Все остальное забрали русские...**

Так вот, в Эль-Пасо мы занимались тем, что готовили эти ракеты для стартов. Например, определенные узлы ракет предстояло заменить, так как коррозия начинала разъедать металл в процессе их транспортировки

▼ Среди коллег. Второй справа – Вальтер Якоби



* 16 ноября 1945 г. «Аргентина» доставила в Нью-Йорк 4460 американских военнослужащих и гражданских служащих и – в рамках операции Paperclip – 88 участников германской ракетной программы. Немцев выгрузили на пирс у 50-й стрит и увезли в Бостон на нескольких автобусах.

** Советским специалистом после «зачистки» Миттельверка американцами остались детали и агрегаты, из которых можно было собрать 10–20 «Фау-2».

в США. Также нам предстояло приспособить часть элементов под существующие американские стандарты. Поначалу для нас это было сложно: надо было использовать другую систему мер – ярды вместо метров, мили вместо километров и т.д. Но к нам приставили учителей из университетов, которые помогали разбираться во всем этом. Вообще многое для нас было необычным не только в нашей работе, но и в обычной жизни. Это была жизнь другого государства, со своими правилами. И нам предстояло влиться в нее точно так же, как и тем немцам из Бляйхероде, которые попали в Советский Союз...

Еще надо учитывать тот факт, что в Эль-Пасо мы жили на военной территории: у нас там был научный городок и казармы, как у солдат американской армии. К тому же мы были под постоянным надзором: никуда нельзя было выйти. И мы решили соорудить там своими силами небольшое кафе, где потом отдыхали по вечерам.

Первые пуски «Фау-2» с территории США осуществлялись с полигона Уайт-Сэндз (White Sands), который находился в 60–80 милях к северу от Форт-Блисса.



▲ Директор Центра космических полетов имени Маршалла Вернер фон Браун вручает награду Вальтеру Якоби. 1963 г.

Внутри ракет устанавливалось новое оборудование, предназначенное для научных исследований, которое частично было разработано американскими университетами. Вообще, надо сказать, в первые годы после нашего прибытия в Эль-Пасо происходило очень плотное взаимодействие между американской армией и университетами, которые предлагали свои научные программы. (Известно, например, что в 1948–1949 гг. на четырех ракетах «Фау-2» были запущены обезьяны. Но, к сожалению, все пуски оказались аварийными. – Авт.)

Лично я отвечал за электронные системы – за их приведение к американским стандартам. Все соединения и контакты должны были работать четко. Ведь что-то мы не смогли вывезти из Германии, поэтому некоторые системы необходимо было создавать заново...

После того, как группа фон Брауна проработала в Форт-Блиссе четыре года, американское командование приняло решение перебазировать немецких ракетчиков в Редстоунский арсенал в Хантсвилле и поручить им работу над ракетой дальнего действия. Ранее этим занимались американские специалисты из компании General Electric, пытались модернизировать в рамках проекта Hermes ракету «Фау-2». Из двух этих направлений и родилась ракета Redstone.

«Я прибыл в Хантсвилл 20 июня 1950 г., – рассказывал Вальтер Якоби. – Здесь нам поручили разрабатывать новую ракету, которая должна была иметь определенные характеристики для решения главным образом

военных задач... Дальность, масса полезной нагрузки, точность попадания в цель – эти критерии стали базовыми при создании баллистической ракеты Redstone. Мы работали бок о бок вместе с людьми из General Electric. Первая ракета этого типа стартовала с мыса Канаверал в августе 1953-го...»

А дальше разговор пошел о том, каких успехов в космонавтике достиг Советский Союз. Мистер Якоби увидел у меня на майке надпись «СССР» и начал вспоминать: «Я помню, как русские запустили Первый спутник в 1957 г. Мы выходили вечером на улицу и пытались найти эту движущуюся точку на ночном небе... Мы были удивлены, что Советский Союз нас обогнал. Но с другой стороны, мы знали, что вывод объекта на околоземную орбиту технически уже может быть осуществлен»*.

Вообще, по признанию Якоби, они, немецкие специалисты, догадывались о том, что русские тоже работают над созданием ракет, но чем конкретно занимаются по ту сторону океана и какие решения используют, не знали. Много позже бывшие противники смогли встретиться, и тогда, по словам Якоби, стало понятно: «Мы разрабатывали такие же системы и, как вы догадываетесь, имели те же самые проблемы».

Как выяснилось, мистер Якоби участвовал и в работах по созданию первого американского спутника Explorer I. Ну и конечно – проект «Аполлон» по высадке человека на Луну...

«Вы знаете, даже после стольких лет, прошедших с тех пор, я считаю, что это было одно из самых величайших достижений в истории человечества... Но не каждый сможет представить, каких усилий нам это стоило. Ведь с ракетой «Сатурн-5» было много проблем, ее разработка была очень глубокой и серьезной...»

Я работал в группе, которая отвечала за интерфейсы между ступенями ракеты. Например, первая ступень была сделана фирмой Boeing, вторая – North American, третья – Douglas. И наша, в частности моя, задача – убедиться, что все разъемы, контакты, узлы совпадают, чтобы они были надежно состыкованы друг с другом. Это настолько важная и ответственная работа, что многие люди этого не понимают. Они думают: построили ракеты – и все, полетели в космос... Нет... Мы работали по ночам, по выходным: нам надо было быть уверенными в том, что все, что мы делаем и конструируем, сможет полететь в космос и доставить человека на Луну... И мы это сделали!» – в этот момент в голосе ракетчика почувствовалась гордость...

Конечно же, я не мог не поинтересоваться у г-на Якоби о его последней встрече с Вернером фон Брауном. «Это было где-то в 1974 или 1975 г. Сейчас уже точно не припомню, – ответил он, задумавшись... – Она произошла в Лос-Анжелесе, куда наши хантсвиллские специалисты приехали для обсуждения некоторых вопросов. Фон Браун тоже оказался там, но теперь уже от своей фирмы Fairchild Industries. Мы с ним общались...

* И не только знали, но и готовили пуск РН Jupiter C со спутником Explorer I, который был успешно выведен на орбиту 31 января 1958 г. – то есть всего через три месяца после ПС-1.

** Могила фон Брауна находится в пригороде Вашингтона.

В частности, обсуждали проект создания много-разовой космической транспортной системы Space Shuttle...»

Я мог бы задать Вальтеру Якоби еще много вопросов, настолько интересным оказалось его повествование. Но день уже близился к концу, вечерело... В завершение беседы он написал в моем блокноте несколько слов на память. Наблюдая за этим, я обратил внимание, как Якоби медленно выводит слово за словом, букву за буквой... Расписавшись, он закрыл блокнот и протянул его мне со словами: «Знаете, Вы первый русский журналист, которому я открыл историю своей жизни...»

Однако это была не последняя наша встреча. На следующий день мы увиделись с мистером Якоби на старейшем хантсвиллском кладбище Мэпл-Хилл, где похоронены многие немецкие ракетчики из команды фон Брауна**. Кладбище образовалось еще в 1822 г., и здесь покоятся останки более 80 тысяч человек, среди которых есть видные американские политики, губернаторы, сенаторы. Его общая площадь сейчас составляет около 400 тыс м².

Был жаркий день. Вальтер Якоби приехал на своем стареньком «кадиллаке», сам за рулем; мы сели в его мягкий салон кремового цвета и медленно поехали по кладбищенской дороге... Он вел машину не просто уверенно, а как многоопытный водитель. (Для его возраста это просто потрясюще.)

Нам нелегко было отыскать на такой огромной территории мемориальные плиты бывших коллег В. Якоби, пусть у него и была с собой карта с нанесенными красными крестиками.

После долгих и упорных поисков мы нашли могилу Эрнста Штулингера (Ernst Stuhlinger). Он был «правой рукой» фон Брауна еще в Пенемюнде, где занимался системами наведения и управления ракеты А-4 («Фау-2») и обработкой данных испытательных пусков, а в США принимал непосредственное участие в создании баллистической ракеты Redstone и РН Jupiter С.



▲ В дни празднования 30-летия высадки на Луну в Хантсвилле. Слева направо: Вальтер Якоби, Конрад Данненберг, астронавт Эдгар Митчелл, администратор NASA Дэниел Голдин, астронавт Ричард Гордон, Герхард Райзиг, Вернер Дам, директор MSFC Арт Стивенсон, директор Космического и ракетного центра Майкл Винг, Вальтер Хеуссерман и Эрнст Штулингер. Фото NASA

Затем подошли к могиле Конрада Данненберга (Konrad Dannenberg), который ушел из жизни в феврале этого года... Его биография также интересна: он был одним из руководителей работ в Пенемюнде, участвовал в первом пуске «Фау-2» 3 октября 1942 г. После депортации в США Данненберг вместе с другими немецкими специалистами стал заниматься ракетами «Фау-2», вывезенными из Германии. В США он работал в компании North American Aviation и явился одним из основоположников американского двигателестроения. После образования Центра Маршалла в Хантсвилле К. Данненберг стал заместителем директора системного отдела по проекту Saturn. В 1984 г. он участвовал в создании Космического и ракетного центра (U.S. Space and Rocket Center) в Хантсвилле, был его лектором и консультантом. Рассказ об этом Центре будет опубликован в ближайших выпусках НК.

В материале использованы фотографии из личного архива В. Якоби и П. Шарова

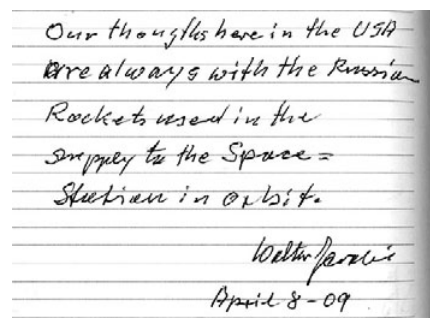




Фото из архива Л. Смирчевского

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Камерные эксперименты

Когда в середине 1960-х космонавтика ступила на порог длительных полетов – как орбитальных, так и межпланетных, возникла необходимость проверки способности человека жить и работать в условиях жесткой изоляции. С этой целью проводились эксперименты с длительным пребыванием испытуемых в сурдокамере (от лат. *surdus* – глухо) – изолированном помещении с искусственным освещением и звуконепроницаемыми стенами. При этом реакцию будущих членов экипажей межпланетных кораблей на внешние раздражители (шум работающих двигателей и др.) определяли визуально или с помощью телеметрической аппаратуры.

Сурдокамера позволяла симитировать некоторые условия космического полета, такие как нарушение привычных суточных ритмов (смена дня и ночи), отсутствие звуковых, световых и других сенсорных раздражителей. При этом испытуемый находился в состоянии «сенсорной депривации» (от латинского *sensus* – чувство, ощущение и *deprivatio* – лишение), то есть более или менее продолжительное время полностью или частично был лишен сенсорных впечатлений.

Специалисты, занимающиеся подготовкой к полету, считают, что пребывание в сурдокамере имеет принципиальное значение для изучения и воспитания личности на этапе общекосмической подготовки. При таком испытании определяется нервно-психическая устойчивость космонавта к фактору длительного одиночества, выявляются индивидуально-психические особенности в процессе адаптации к необычным условиям жизнедеятельности, определяются потенциальные резервы личности для выполнения операторской и творческой работы при различной су-

точной регламентации распорядка дня, а также в режиме непрерывной деятельности.

Принципиальная схема длительных сурдокамерных испытаний разработана советским психологом Ф. Д. Горбовым, который занимался проблемами групповой психологии, в том числе в экстремальных условиях. В этих испытаниях был воплощен принцип воспроизведения профессиональной ситуации в психологическом эксперименте, позволяющем моделировать основные этапы операторской работы в экологически замкнутой системе.

Один из самых длительных экспериментов такого рода – «Год в земном звездолете» довольно широко освещался в печати (*НК* №2, 2009, с. 26–29). Куда менее известны аналогичные работы, проводившиеся примерно в то же время в рамках реальных космических программ, разрабатываемых двумя крупнейшими ракетно-космическими фирмами – ЦКБЭМ (ОКБ-1, сейчас – РКК «Энергия» имени С. П. Королёва) и ЦКБМ (ОКБ-52, ныне – ВПК «НПО машиностроения»).

На связи «Граниты»

Во второй половине 1960-х годов ЦКБМ под руководством академика В. Н. Челомея включилось в пилотируемую космическую программу, являясь, в частности, головным разработчиком орбитальных пилотируемых станций (ОПС) «Алмаз», создаваемых в интересах Министерства обороны СССР.

К этому времени опыт длительных космических полетов – как в стране, так и за рубежом – практически отсутствовал. Полеты на кораблях «Восток» и «Восход», Mercury и Gemini продолжались несколько дней, максимум – две недели. Однако по проекту экипаж ОПС «Алмаз» должен был по два месяца работать на борту станции.

Очевидно, что еще до первой пилотируемой экспедиции предстояло ответить на вопросы: «Сможет ли экипаж жить и эффективно работать на станции 60 суток и более

в условиях невесомости и других факторов космического полета?», «Как изменится за этот срок атмосфера космического дома?», «Можно ли без ущерба для здоровья питаться космической пищей, в том числе сублимированными блюдами?», «Не окажется ли губительным постоянное накопление микрофлоры в замкнутом объеме станции?», «Достаточен ли предусмотренный комплекс физических упражнений, чтобы по завершении полета благополучно выдержать перегрузки при спуске с орбиты и вернуться на Землю работоспособным человеком?»

Логично было ожидать ответов от врачей и медиков. К тому времени медицинскими и биологическими проблемами космических полетов в стране занимались Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космичес-

сурдокамерный эксперимент в режиме непрерывной деятельности и пролонгированного бодрствования в течение 64–72 часов – один из наиболее важных методов медико-психологической подготовки космонавта. Он проводится с целью практического ознакомления кандидатов с самостоятельной работой в замкнутой системе «человек – машина», моделирующей условия профессиональной деятельности.

Еще более длительные (7–10 суток и более) исследования, зачастую совмещенные с отработкой ряда систем (например, жизнеобеспечения и связи), проводятся на специально оборудованном стенде информационно-регулируемых отношений. В ходе таких экспериментов решаются следующие задачи медико-психологической подготовки:

- ❖ обучение навыкам эффективного выполнения ряда психофизиологических, психологических, операторских и других профессионально-имитирующих заданий;
- ❖ получение навыков рационального приспособления к сложным условиям жизнедеятельности;
- ❖ обучение навыкам использования штатных средств питания, водообеспечения, соблюдения гигиены, работы с медицинской аппаратурой и другими средствами жизнеобеспечения;
- ❖ получение достоверных материалов комплексного медико-психологического изучения индивидуальных особенностей космонавтов для последующей разработки обоснованных рекомендаций по саморазвитию, профессиональной ориентации и дальнейшему совершенствованию профессионально-значимых личностных свойств и качеств.

Эффективность решения этих задач во многом зависит от качества подготовки (постановки) эксперимента, подготовленности дежурного персонала и экспериментаторов, разнообразия методической оснащенности, оперативности обработки материалов, необходимых для выдачи конкретных рекомендаций экипажам к предстоящим космическим полетам.

Испытания в сурдокамере прошли все советские космонавты. В 1960–1961 гг. состоялось 18 экспериментов. Период пребывания в сурдокамере П. И. Беляева, В. Ф. Быковского, Б. В. Волинова, Ю. А. Гагарина, В. В. Горбатко, В. М. Комарова, А. Г. Николаева, П. Р. Поповича, Е. В. Хрунова составлял 10 суток, А. А. Леонова – 13 суток, Г. С. Титова и Г. С. Шонина – 15 суток. В 1962 г. аналогичное обследование с периодом пребывания в сурдокамере в 7 суток прошли четыре женщины, в том числе В. В. Терешкова.

▲ Фото в заголовке: Одна из вахт в начале эксперимента. Л. Д. Смирчевский заполняет анкету психологических тестов



▲ Наставления перед началом эксперимента. В кабинете начальника ГНИИИАиКМ Ю. М. Волынкина медики А. М. Генин (руководитель программы) и О. Г. Газенко (заместитель начальника института) беседуют с испытуемыми Е. К. Терещенко, С. А. Бугровым и Л. Д. Смирчевским

кой медицины (ГНИИИАиКМ) при Министерстве обороны (ныне – Институт военной медицины) и Институт медико-биологических проблем при Минздраве СССР (сейчас – ГМЦ РФ ИМБП РАН). Последний, в частности, занимался и отбором космонавтов.

ГНИИИАиКМ подключили к теме «Алмаз» уже на этапе эскизного проекта. Представители института А. М. Генин, В. А. Смирнов и В. И. Слесарев участвовали в совещаниях ЦКБМ, где обсуждались проблемы, связанные с работой космонавтов в условиях длительного полета. Однако, по воспоминаниям участников совещаний, «было ясно, что частую медики сами не могли дать ответа на многие вопросы».

С целью проверки возможности полноценной работы космонавтов на борту станции, институт предполагал организовать 70-суточный сурдокамерный медико-технический эксперимент, совмещенный с проверкой системы жизнеобеспечения и элементов интерьера станции. В рамках программы «Алмаз» планировалось наряду с другими стендовыми образцами изготовить «изделие 04» для отработки систем жизнеобеспечения и проведения различных медико-биологических исследований. А. М. Генин предложил, не дожидаясь изготовления этого изделия, провести работы в одной из сурдокамер ГНИИИАиКМ. Для достоверности решено было встроить в камеру фрагменты интерьера бытового отсека станции.

К лету 1966 г. был сформирован «экипаж» сурдокамеры в составе командира Станислава Алексеевича Бугрова (врач института, позывной «Гранит-1»), бортинженера Леонарда Дмитриевича Смирчевского (конструктор ЦКБМ, позывной «Гранит-2», включен в экипаж по предложению А. М. Генина и с одобрения В. Н. Челомея) и Евгения Константиновича Терещенко (позывной «Гранит-3»). Последний – радиожурналист по специальности – был приглашен, чтобы впоследствии сделать интересную радиопередачу.

До начала эксперимента Л. Д. Смирчевский под руководством ведущего инженера А. В. Благова выпустил конструкторскую документацию на элементы интерьера бытового отсека «Алмаза». Как и планировалось, после изготовления элементы были смонтированы в сурдокамеру.

В начале июня 1966 г. началась непосредственная подготовка. Испытуемые прошли строжайшую медкомиссию, тестовые и фоно-

вые обследования. Как вспоминал Л. Д. Смирчевский, «перед экспериментом специалисты по влиянию перегрузок на организм человека вращали нас на центрифуге в так называемом режиме «на предел», то есть сколько можешь выдержать. Мой предел составил 14 единиц. После эксперимента в сурдокамере такой тест планировалось повторить и по количественному изменению сделать вывод, каким образом длительное пребывание человека в условиях гиподинамии и других факторов влияет на переносимость перегрузок».

Перед началом работы заместитель начальника ГНИИИАиКМ О. Г. Газенко напутствовал испытуемых и дежурные бригады врачей и специалистов, обратив их внимание на ответственность за судьбу эксперимента.

28 июня 1966 г. после специальной бактерицидной обработки в душе испытуемые прошли через металлическую дверь со скругленными углами – и врачи закрыли ее одним поворотом ручки и запечатали, приговаривая: «Чтобы никто втихаря не сбежал!»

Сурдокамера оснащалась толстыми звукоизоляционными стенками с иллюминатором. Обычно для испытуемых он был совершенно непрозрачным, в то время как находящиеся снаружи специалисты могли через него наблюдать за «космонавтами». В жилом объеме стояла телекамера, которая по желанию врачей могла поворачиваться, давая дополнительный обзор. Имелась и шлюзовая камера – для различных передач как снаружи, так и внутри. Все, что передавалось внутрь, обрабатывалось в ней ультрафиолетом.

Все переговоры велись через микрофон, имитируя радиосвязь. Температуру и влажность контролировала специальная холодильно-испарительная система, работавшая практически постоянно. Непрерывно функционировала принудительная вентиляция, подавая наружный воздух через специальные фильтры. Сурдокамера имела площадь пола всего 8 м², будучи при этом заставленной аппаратурой. К тому же сами испытуемые были обмотаны десятками проводов и облеплены датчиками днем и ночью.

Режим дня имитировал боевое дежурство на станции «Алмаз». Каждый член экипажа должен был нести вахту два раза в сутки по четыре часа. Работа включала серию психофизиологических тестов, выполняемых по заданному графику.

«Сурдонавты» питались космическими рационами, разработанными Всесоюзным науч-

но-исследовательским институтом консервной и овощесушильной промышленности (ВНИИКОП). Все съеданное и выпитое строго учитывалось. «Недомашнее» качество пищи – не единственное неудобство, которое приходилось терпеть испытуемым. Им разрешалось мыть только открытые части тела (лицо и руки). Да и то, как вспоминает Л. Д. Смирчевский, «мыли специальными лосьонами, которые очень плохо испарялись и содержали в себе жидкость, похожую на глицерин, а после мытья руки долго не высыхали и липли».

Ежедневно командир брал у испытуемых кровь на анализ. Сначала это было терпимо, но к концу «полета» на пальцах не осталось живого места!

Врачи-гигиенисты изучали динамику роста микрофлоры на теле испытуемых и в воздухе. Поэтому нательное белье менялось по хитрому графику: один из испытуемых переодевался два раза в течение эксперимента, второй – один раз, а третий не менял белье ни разу. Изнутри к наспинной части рубашки пришивались 10 лоскутов ткани, которые раз в неделю отрывались и передавались вместе с кровью, естественными отходами жизнедеятельности и другими результатами медико-биологических исследований.

В распорядке дня были две физические тренировки на комплексном тренажере – велоэргометре с резиновыми амортизаторами-эспандерами. При этом тренер-методист, находящийся снаружи, мог переключать велоэргометр в различные режимы, например – «в гору». Через полчаса таких тренировок испытуемые были, конечно, насквозь мокрыми. Через 3–4 дня пропотевшие и просоленные рубашки стояли «колом».

Штатная система оперативного медицинского контроля состояла из поясов с датчиками для регистрации частоты пульса и дыхания. «В любое время мы могли подключиться к специальным розеткам на борту нашего «корабля», – вспоминает Леонард Дмитриевич. – Места касания датчика обрабатывались специальной пастой. Были случаи, когда довольно сильно пощипывало током, а на те-

▼ Перед «посадкой» в сурдокамеру: все контакты с остальным миром прерваны; испытуемые, закутанные в балахоны, делают последние шаги «по Земле»



ле образовывались язычки. Исследовался водно-солевой и газовый обмен. С помощью датчиков в виде шапочки регистрировалась электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – таким образом изучали в динамике работу головного мозга. После такой регистрации во время сна снятие этих датчиков утром было равносильно снятию «железных обручей»...

Исследовались зрительный, слуховой, вкусовой, тактильный и обонятельный анализаторы. На протяжении всей «отсидки» изучались характеристики

деятельности при выполнении ряда типовых операций: от простейших действий до решения логических задач, операций наведения, передачи информации и т. п. Всего в ходе эксперимента по графику отработывалось около 30 различных методов и тестов. Психологи, со своей стороны, имитировали аварийные ситуации, например пожар и задымление, изучая реакцию испытуемых. «Особое удовольствие они получили, когда наш командир орал во все горло в шлюзовую камеру (телефоны они отключали специально: «Идиоты! Мы горим!»), – вспоминает Леонард Дмитриевич.

Весьма тяжелым испытанием оказалась скука... Е. К. Терещенко через три недели после начала эксперимента написал в своем дневнике: «Вахта, обед, медицинское обследование, сон. Наша жизнь забилась в каком-то лихорадочном, но монотонном ритме. Свободного времени почти не остается. Но уже начинаешь чувствовать изнурение. Станислав похудел, под глазами появились круги. У Леонарда покраснели и перестали быть спокойными глаза. Иногда пропадала обычная благожелательность тона в разговоре».

Еще через неделю пребывания в камере появилась следующая запись: «Вахта, обед, обследование, сон. Время жжалось, укоротилось... Один день не отличишь от другого. Исподволь начала подбираться нервная усталость. Мы стали раздражительнее... Заставлять себя работать стало труднее. Все чаще хотелось открыть куда-то дверь и увидеть что-то другое. Все равно что – только бы новое. Иногда мучительно, до рези в глазах, хочется увидеть яркий, определенный, простой свет спектра или кумачовый плакат, синее небо».

Чтобы как-то организовать досуг космонавтов, инженер Михаил Клевцов придумал для условий невесомости космические шахматы, позже запатентованные в 12 странах. В сурдокамере в шахматы играли тоже, но эмоциональный спад к концу эксперимента все равно нарастал. И тогда в качестве взбадривающего средства на «сурдонавтах» решили испытать то, что в СССР было запрещено, но, по мнению психологов, должно было дать в космосе эффект неожиданности.

На 64-е сутки психологи через иллюминатор показали фильм ужасов, а затем всю ночь снимали энцефалограммы. На следующий день психологи испытали воздействие на своих подопечных запретных – а потому, как казалось врачам, экстремальных – музыкальных произведений Шнитке и Губайдуллиной.



Фото из архива Л. Смирчевского

▲ Снимок через иллюминатор примерно на 60-е сутки эксперимента: С. А. Бугров на записи ЭЭГ, Л. Д. Смирчевский выполняет упражнения на велоэргометре

Свои впечатления Л. Д. Смирчевский зафиксировал в дневнике 1 сентября 1966 г.: «Из селектора полилась прекрасная музыка, автора которой никто из нас так и не определил. Но наслаждаться этой музыкой пришлось недолго, так как ее сменила другая... Может быть, этот набор звуков и называется «какофонией»?.. Здесь было все, начиная от лягушачьего кваканья и кончая человеческими воплями. Были и «обратные записи» нормальных песен, были и «космические» мелодии, исполнявшиеся на электронных инструментах. Были звуки, напоминавшие щелбанные амуров из «Божественной комедии» и даже выстрелы... Запись на ЭЭГ в сопровождении этой музыки продолжалась до 15:40. Не знаю, что там получилось на ленте, но у меня лично эта музыка, кроме улыбки, ничего больше не вызвала. Зато, когда нам дали соло на скрипке, я был на вершине блаженства».

Одним из самых сложных неожиданно для всех оказалось испытание на психологическую совместимость. В то время едва ли не официальной версией было утверждение: «В социалистической действительности проблема психологической совместимости не должна существовать в принципе!» До эксперимента его участники имели лишь месячное «шапочное» знакомство. Они оказались разными не только по возрасту (Бугрову было 36 лет, Смирчевскому – 27, Терещенко – 34 года), но и по профессиям, характерам и наклонностям. По темпераменту командир был холериком, бортинженер – сангвиником, а радист – почти флегматиком. Каждый имел амбиции и собственное «должное положение» в сурдокамере.

Командир оказался вспыльчивым и нетерпимым, даже по мелочам. Между ним и бортинженером выявилась явная психологическая несовместимость: периодически во время отдыха они начинали конфликтовать, все больше по пустякам. Все принимавшие участие в эксперименте отметили, что это неблагоприятно отразилось на настроении членов экипажа. Однако представляется, что такие отношения были вызваны экстремальными условиями работы, поскольку после завершения программы у ее участников остались хорошие товарищеские отношения.

Негативно влияло и полное отсутствие контактов с семьями. Исключение сделали лишь для командира, когда в разгар эксперимента тяжело заболела его 12-летняя дочь. Однако, помня о большой важности работы,

он не покинул сурдокамеру. По окончании программы Станислав Алексеевич еще застал дочку живой, но вскоре после этого она умерла...

«Только после нашего эксперимента космические психологи официально обратили внимание на проблемы психологической совместимости при отборе и комплектовании космонавтов в экипажи. Да и сеансы связи с близкими тоже стали организовывать. И даже при новом подходе к этой проблеме были неблагоприятные ситуации в реальных космических полетах», – отмечает в своих воспоминаниях Л. Д. Смирчевский.

6 сентября 1966 г. испытуемые покинули сурдокамеру. Но на этом эксперимент не закончился. «Сурдонавтам» предстояла имитация спуска с орбиты. Сразу же по выходе из сурдокамеры их провели в соседний корпус, где располагалась центрифуга. Евгений Терещенко по состоянию здоровья не был допущен к этому тесту.

Перед вращением на центрифуге на испытуемых закрепили дополнительные (к уже имевшимся датчикам частоты дыхания и частоты пульса) приборы для записей ЭКГ и ЭЭГ.

Л. Д. Смирчевский врачей удивил: после сурдокамерных мытарств он смог выдержать перегрузку до 15 единиц – больше, чем до начала эксперимента! Впрочем, кроме крепости молодого здорового организма, немалую роль в этом достижении сыграло и упрямство. Рабочее место испытуемого было снабжено так называемой танкеткой – кнопкой, которая при потере сознания отпущалась ослабевшей рукой, что приводило к остановке центрифуги. При перегрузке в 12–13 единиц Леонарду было очень плохо, но на вопросы врачей о самочувствии он выдавал

Направление перегрузки и продолжительность ее воздействия на человека имеют существенное значение. Например, при катапультировании летчика из боевого самолета на него действует перегрузка в направлении «голова–таз» величиной примерно 16–18 единиц в течение около одной секунды. В этом направлении тренированный человек может выдержать перегрузку до 8–10 единиц, но в течение всего лишь нескольких секунд. При воздействии высоких перегрузок может иметь место потеря сознания, а в некоторых случаях смерть.

Легче переносится перегрузка в направлении «грудь–спина» и «спина–грудь». На всех спускаемых аппаратах космических кораблей капсульного типа космонавты размещаются так, чтобы перегрузка действовала в направлении «грудь–спина». Оптимальным является положение спины относительно направления движения в 102°, то есть наклон туловища относительно вертикали должен составлять 78°. Это было экспериментально доказано доктором медицинских наук А. С. Барером на центрифуге КБ «Звезда». Под таким углом были размещены кресла космонавтов в возвращаемом аппарате транспортного корабля комплекса «Алмаз».

неизменное «Нормально!» Что это стоило – может рассказать только сам испытатель:

«Набирать воздух в легкие становится практически невозможно. Периферийное зрение полностью отказало: на включения крайних табло уже не реагирую.

– Перегрузка 14 единиц!

Уже не вижу и центральное табло: в глазах сплошной туман. Дышать невозможно. Как там мое бедное сердечко? Но я эту злополучную танкетку под пальцами левой руки упорно не разжимаю (вот дурак был молодой!). Затем чувствую плавное снижение перегрузки. Ясно, что специалисты сами прекратили вращения... Открывается крышка люка кабины. Специалисты спрашивают: как самочувствие? Ну что я мог ответить, кроме как «нормально»? Подходит к кабине заведующая лабораторией по исследованию переносимости человеком перегрузок А.Р. Котовская, которая впоследствии стала доктором медицинских наук.

– Ну, Смиривский, ты нам всю науку испортил – показал свой предел около 15, то есть больше, чем перед началом эксперимента».

Для себя Леонард Дмитриевич результаты «послеполетных» испытаний на центрифуге объясняет следствием ежедневных физических упражнений на тренажере, которые он выполнял очень тщательно.

В реальном полете космонавт, испытывающий 14–15-кратные перегрузки, вряд ли сможет выполнять какие-либо действия на борту корабля, кроме как нажимать клавиши управления на рукоятках, размещенных на кресле. Кстати сказать, на кресле «Казбека-У», которое использовалось в возвращаемом аппарате комплекса «Алмаз», имела ручка по центру с кнопкой для связи. По словам Л.Д. Смиривского, следить за показаниями приборов на пульте невозможно: все как в тумане. Основная задача космонавта при таком спуске – правильно дышать и выжить.

Интересно, что уже в то время сотрудник ГНИИИиКМ Виктор Ильич Степанцов* разработал специальные дыхательные упражнения, которые облегчали переносимость перегрузок. Он обучил этим упражнениями многих космонавтов, но у испытателей было слишком мало времени, чтобы овладеть ими в полной мере. Между тем известный испытатель института Джон Гридунов в одном из вращений, используя эту методику, показал предел, равный 18 единиц (!).

Результаты 70-суточного эксперимента подтвердили, что экипаж в составе трех человек может жить и работать в космосе в режиме непрерывной вахты, как требовали военные заказчики. Показатели изменения микрофлоры не внесли кардинально новых требований к атмосфере орбитальной станции. Рационы питания были в целом одобрены. Но к гигиеническим средствам были предъявлены серьез-

* Он же стал одним из авторов идеи использования на борту «Алмаза» «бегущей дорожки», которая и поныне служит лучшим средством поддержания состояния здоровья при продолжительных космических полетах.

езные претензии. Кроме того, пришлось внести изменения как в компоновку станции «Алмаз», так и в «тренажерное обеспечение». В частности, было предложено заменить велоэргометр на «бегущую дорожку». Эксперимент помог внести в конструкцию станций и в методологию работы космонавтов и другие, более мелкие, но не менее важные изменения.

В то же время в дальнейшем в практике космических полетов многое из того, что было испытано в сурдокамерном эксперименте 1966 г., больше не повторялось. Например, на станции можно было по-человечески помыться и сменить белье. А вместо непрерыв-

был руководителем группы космонавтов от ЦПК, отобранных для подготовки по программе «Алмаз», и входил в состав комиссии по защите эскизного проекта. Самое любопытное, что ранее П.И. Беляев «сидел» в той же сурдокамере, что и трое участников 70-дневного «полета на Земле».

Сразу после завершения сурдокамерного эксперимента, в сентябре 1966 г., в Центре подготовки космонавтов состоялась встреча испытателей с первым космонавтом планеты. Юрий Алексеевич поздравил участников с успешным выполнением программы.

Ю.А. Гагарин много спрашивал об «Алмазе». Почти на все вопросы отвечал Леонард Смиривский как имевший непосредственное отношение к теме. Как выяснилось, Юрий Алексеевич в основном был ознакомлен и с комплексом «Алмаз», и с ходом и результатами 70-суточного сурдокамерного эксперимента. Впрочем, это неудивительно: до его начала в институте побывал летчик-космонавт В.М. Комаров, который, видимо, обо всем и рассказал коллеге. На протяжении всей программы специалисты ЦПК периодически появлялись в ГНИИИиКМ.

Длительный сурдокамерный эксперимент ЦКБМ завершился. О нем сообщили в газетах, правда, скупо и только через полгода после его окончания. Впрочем, рассказывалось не о подготовке к длительному космическому полету на военной станции, а о медицинском эксперименте для возможной в будущем жизни под водой... Позже Евгений Терещенко все же выпустил в эфир радиопередачу «500 космических вахт».

Материал подготовлен с использованием воспоминаний Л.Д. Смиривского «Записки из сурдокамеры», опубликованных в многотиражной газете «Трибуна ВПК» № 17-23, 2007 г.

Окончание следует



▲ С.А. Бугров, Е.К. Терещенко и Л.Д. Смиривский после завершения эксперимента

ной вахты был принят режим дня с обычным чередованием «дня» и «ночи».

Следует заметить, что в этом эксперименте медики и другие специалисты задавали более жесткие условия, чем те, что могут возникнуть в реальном полете. Это делалось «про запас». В марте 1967 г. на защите эскизного проекта «Алмаза» было отмечено: «70-суточный эксперимент в сурдокамере подтвердил возможность 60-суточного космического полета экипажа в составе трех человек на орбитальной станции «Алмаз».

На защите проекта станции присутствовал летчик-космонавт П.И. Беляев; к тому времени они с А.А. Леоновым уже совершили свой легендарный полет. Павел Иванович

Леонард Дмитриевич Смиривский – в списках группы «специального контингента» и исследований числился инженером-испытателем ЦКБМ – родился 8 февраля 1939 г. в поселке Октябрьское Октябрьского р-на Одесской обл. Украинской ССР. В 1963 г. окончил факультет ракетно-космической техники Харьковского авиационного института.

Участвовал в проектных работах по созданию пилотируемого космического комплекса «Алмаз», а также в организации испытаний, связанных с подготовкой к полету экипажей на ОПС. Принимал участие в испытаниях в условиях имитации невесомости на самолетах с макетом ВА и функционально-грузового блока транспортного корабля снабжения комплекса «Алмаз». Участвовал в испытаниях в гидроневесомости на макете ОПС (работа с капсулой специнформации).

В 1974 г. во время полета станции «Салют-3» (ОПС «Алмаз-2») руководил оперативной группой на корабле «Космонавт Юрий Гагарин», а в 1976 г. в период эксплуатации «Салюта-5» (ОПС «Алмаз-3») работал в ЦУПЕ в группе планирования суточных программ для экипажей. Его большой мечтой было самому слетать в космос.

В 1983 г. Л.Д. Смиривский защитил кандидатскую диссертацию.



▲ Л.Д. Смиривский и П.В. Виноградов на встрече космонавтов с ветеранами программы «Алмаз»

С 1994 г. работает ведущим конструктором отдела 4-02 НПО машиностроения по созданию учебно-тренировочных средств и эргономическому обеспечению ракетных комплексов.

Заслуженный испытатель космической техники, мастер спорта СССР по самолетному спорту, совершил немало число парашютных прыжков. Не расстается с полетами на самолетах и планерах по сей день.

SPITZER ВЫХОДИТ НА ПЕНСИЮ

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

15 мая закончился запас жидкого гелия в криостате американской космической инфракрасной обсерватории Spitzer, и в 22:11 UTC телескоп был переведен в режим ожидания. Гелий позволял поддерживать температуру приборов КА на уровне ниже 5.5 К – такая температура необходима для снижения уровня тепловых шумов. С исчерпанием его утратят способность работать два из трех основных инструментов – многодиапазонный видовой фотометр MIPS и ИК-спектрограф IRS. Однако два коротковолновых канала инфракрасной матричной камеры IRAC можно будет эффективно использовать и после прогрева до 31 К. Поэтому в ближайшее время инженеры переведут аппарат на специальную «горячую» схему работы.

Руководители проекта приняли окончание работы телескопа по основной программе как должное. Во-первых, по техническому заданию продолжительность этого периода составляла 2.5 года и была превышена вдвое. Во-вторых, хотя два сверхточных прибора уже не смогут получать данные о самых удаленных и «тусклых» объектах, научная программа не заканчивается.

Аппарат продолжит измерять размеры потенциально опасных астероидов, наблюдать за далекими галактиками, а также попытается определить химические вещества, входящие в состав экзопланет.

▼ Более 800 тысяч кадров, полученных «Спитцером», были объединены в грандиозное составное инфракрасное изображение плоскости нашей Галактики, самое подробное из всех когда-либо созданных...

А без мощного космического инфракрасного телескопа астрономы всего мира не останутся. 14 мая, за сутки (!) до исчерпания гелия в криостате «Спитцера», стартовала новая ИК-обсерватория Herschel (см. с. 36-39) – и запаса гелия у нее должно хватить более чем на три года.

Spitzer был запущен 25 августа 2003 г. в 05:36 UTC со стартового комплекса SLC-17B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» (HK №10, 2003). Он стал четвертым и последним в серии «великих обсерваторий» NASA наряду с оптическим телескопом имени Хаббла (запущен 24 апреля 1990 г.), гамма-обсерваторией имени Комптона (5 апреля 1991 г.) и рентгеновской обсерваторией имени Чандры (23 июля 1999 г.). Тогда он назывался просто SIRTf – Space Infrared Telescope Facility. Имя Spitzer в честь американского астрофизика Лаймана Спитцера (Lyman Spitzer) было выбрано после международного обсуждения, организованного на средства и по инициативе NASA.

Достижений у телескопа Spitzer немало. Он обнаружил множество сверхмассивных черных дыр в отдаленных галактиках, нашел целый ряд экзопланет и сделал немало интересных наблюдений за пылевыми скоплениями.

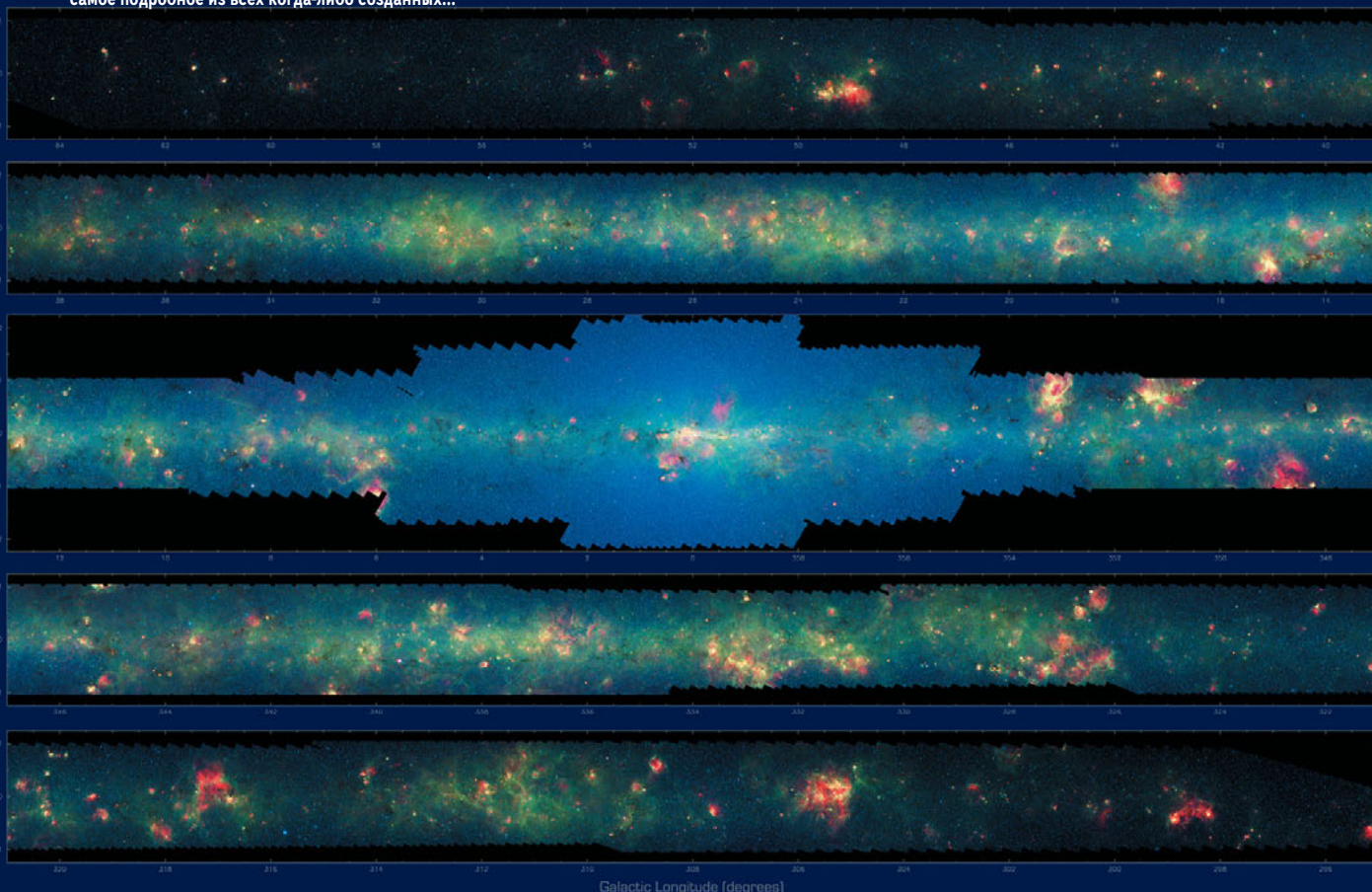
«Новости космонавтики» неоднократно писали об открытиях, сделанных с помощью уникальной инфракрасной обсерватории Spitzer. Но «крайняя» публикация «Кирпичики жизни» (HK №5, 2008, с. 57) была более года назад. Теперь, когда основная миссия обсерватории подошла к концу, уместно ознакомить читателя с открытиями, сделанными с помощью «Спитцера» за последний год.

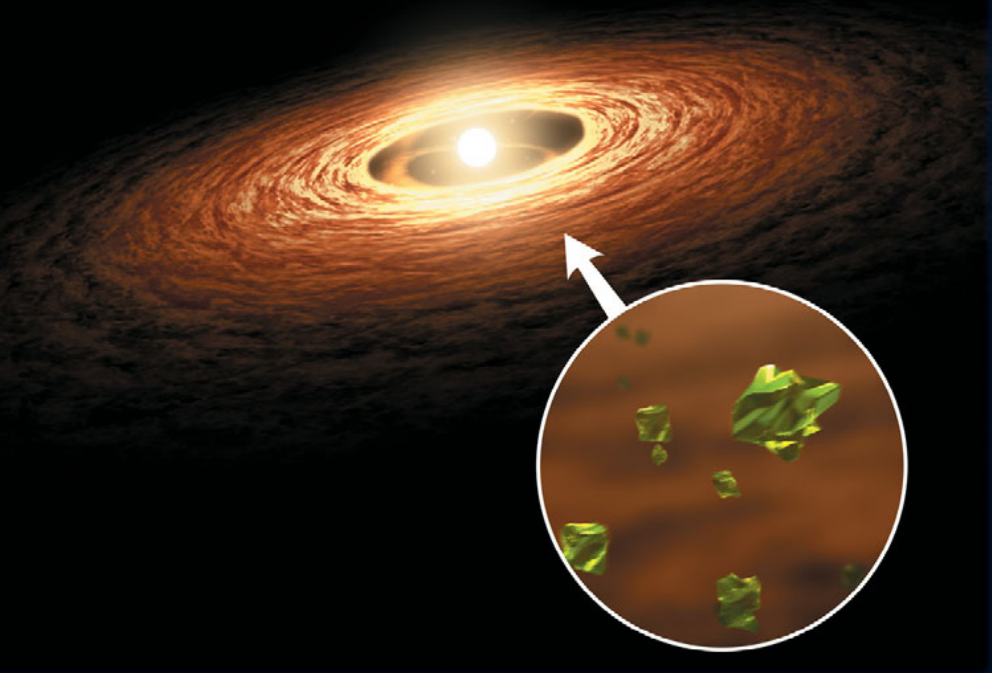
Кристаллы в кометах оказались следами выбросов молодого Солнца

Ученые долго не могли определить, каким образом кристаллы силикатов, требующие для своего образования высокой температуры, могли оказаться в кометах, рожденных в глубоком холоде на краях Солнечной системы. И вот недавно исследователи из Германии, Венгрии и Нидерландов установили, что кристаллические материалы, присутствующие в большом количестве внутри комет, являются результатом вспышек молодого Солнца. Судя по полученным данным, они могли начать формироваться из некристаллических частей смеси газа и пыли на начальных этапах эволюции Солнечной системы.

Выводы ученых основываются на результатах наблюдений звезды EX Волка, выполненных в апреле 2008 г. с помощью ИК-спектрометра IRS. Каждые несколько лет яркость этой звезды, напоминающей наше Солнце в его младенчестве (4–5 млрд лет назад), кратковременно увеличивается – на момент наблюдения она превышала «обычную» в 30 раз. Сравним полученные спектры со снятыми в 2005 г., исследователи отметили значительные изменения.

Четыре года назад, рассказывают авторы работы, частицы силикатов на поверхности газопылевого диска звезды имели аморфную структуру, однако на спектрах, зарегистрированных после вспышки, появились признаки кристаллических частиц форстерита (Mg_2SiO_4) – вещества, часто обнару-





▲ Образование кристаллов силикатов в солнечном протопланетном облаке

живаемого в составе комет и протопланетных дисков.

«Мы практически уверены, что нам впервые удалось зафиксировать процесс кристаллообразования, – говорит один из авторов Аттила Юхас (Attila Juhász) из Института астрономии Общества Макса Планка (Германия). – Вероятнее всего, кристаллы сформировались в ходе термического отжига частиц на поверхности диска под воздействием выделенной звездой энергии».

Под отжигом подразумевается процесс нагревания вещества до определенной температуры, при которой происходит изменение его физических свойств и разрушение части связей. До настоящего момента ученые рассматривали два возможных варианта образования кристаллических частиц силикатов. Первый из них предполагает длительный нагрев излучением растущей звезды частиц, расположенных в центре ее диска. Сторонники второй гипотезы утверждают, что температура частиц может резко возрастать под действием ударных волн, источниками которых служат крупные тела, попавшие в пространство диска; в этом случае скорость остывания вновь образованных кристаллов должна примерно соответствовать скорости нагрева.

Анализ свойств кристаллов, зарегистрированных через три месяца после вспышки, показал, что их температура остается высокой. Следовательно, они сформировались сравнительно быстро, но не в результате нагрева ударными волнами. «Мы пришли к выводу о существовании третьего, ранее не рассматривавшегося, термического процесса», – отметил ведущий автор исследования Петер Абрахам (Peter Abraham), заместитель директора обсерватории Конкой (Будапешт), принадлежащей Венгерской академии наук.

«Формирование кристаллов происходило на поверхности газопылевого диска на определенном удалении от звезды, – развивает мысль коллеги Аттила Юхас. – Температура в этой зоне должна укладываться в диапазон от 1000 до 1500 К, поскольку при более высоких ее значениях частицы пыли просто испарились бы». Радиус указанной области, по мнению исследователей, сопоставим с размерами того региона Солнечной системы, в котором находятся планеты земной группы.

По словам исследователей, новые результаты помогут ученым в изучении эволюции объектов Солнечной системы, ведь кометный материал может нести информацию о поведении молодого Солнца.

Сердца галактик в космическом столкновении

Опубликованный в марте 2009 г. снимок показывает столкновение ядер двух сливающихся галактик, каждое из которых «подпитывается» сверхмассивной черной дырой. Эта зрелищная фотография сочетает изображение от телескопа Hubble в видимых лучах и изображение в инфракрасном диапазоне, переданное телескопом Spitzer.

Галактические ядра видны в одиночной галактике NGC 6240, расположенной в 400 млн св. лет от Земли в созвездии Змееносца. Миллионы лет назад каждое из них было ядром своей собственной галактики, пока они не столкнулись и не разорвали друг друга на части. Теперь оба ядра приближаются друг к другу с огромными скоростями, готовясь к последнему столкновению. Через несколько миллионов лет, сравнительно небольшой период времени по га-

лактическим меркам, они сольются в единое целое.

На снимке две галактики пойманы в момент редкой короткой фазы их эволюции, во время которой оба ядра взаимодействующих галактик пока еще видны как отдельные, но стремительно приближаются друг к другу.

«Этот объект уникален, – говорит Стефани Буш (Stephanie Bush) из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики, ведущий автор статьи, описывающей наблюдения NGC 6240. – Слияние – быстрый процесс. Во всей ближней Вселенной не так много объединенных галактик, застигнутых на таком этапе».

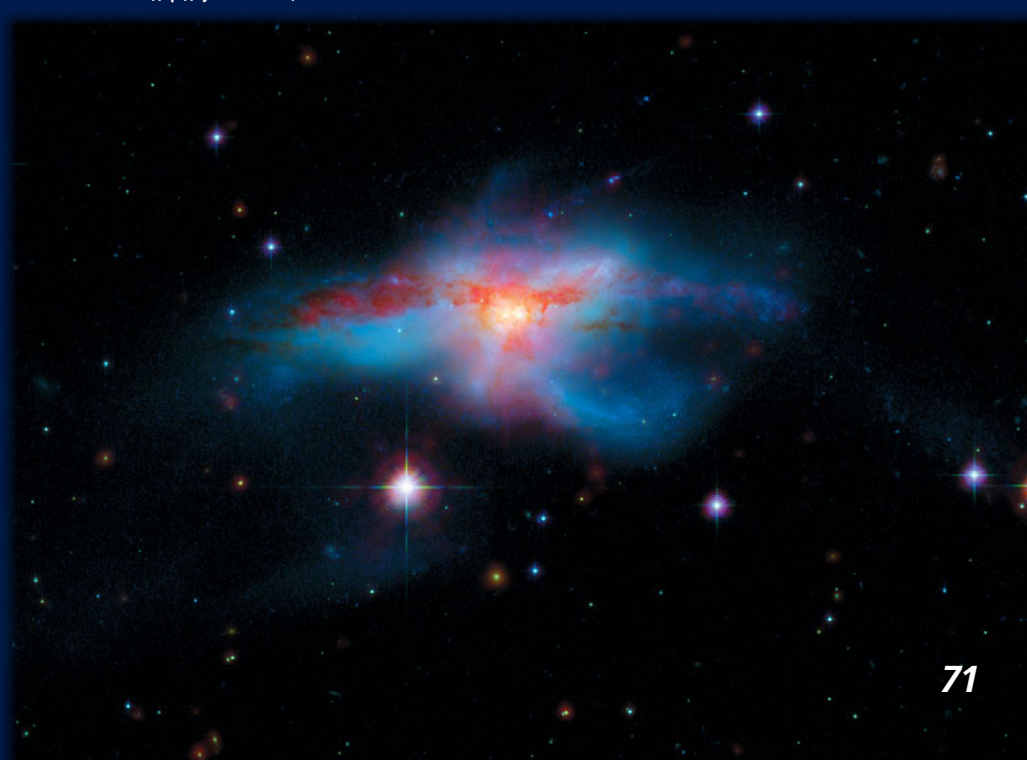
Галактика NGC 6240 уже активно испускает инфракрасное излучение – знак приближающегося взрыва звездообразования. Это типично для взаимодействующих галактик: во время их слияния пыль и газ, сжимаемые столкновением, вызывают рождение новых звезд. Установленная на «Спитцере» камера помогла увидеть тепло, излучаемое только что родившимися звездами, даже сквозь пылевые облака, заслоняющие видимый свет.

Во время столкновения галактика приобрела форму пузыря. Целые потоки из миллионов звезд формируют «хвосты», уходящие от NGC 6240 по нескольким направлениям. Но ситуация станет просто неистовой, когда начнется главное событие – слияние двух галактических ядер в одно. В центре NGC 6240 две черные дыры высвободят бушующее море излучения во время своего столкновения, превратив галактику в настоящего инфракрасного монстра сверхсветимости, в тысячи раз ярче Млечного Пути.

Одинаковых слияний не бывает. «Не только эти объекты на данной стадии, но и любой другой объект уникален, потому что получается из разных изначальных галактик, – говорит Буш. – Эти наблюдения предоставляют нам другой уровень информации об этой галактике в частности и обо всех слияниях галактик вообще».

Выполненные «Спитцером» ИК-наблюдения показывают холодную пыль и излучение от формирующихся звезд, а фотография в видимом свете, полученная «Хабблом», показывает горячий газ и звезды.

▼ Столкновение ядер двух сливающихся галактик





Галактическая пыль содержит углерод

С помощью «Спитцера» исследователям удалось найти подтверждение того, что в ядре нашей Галактики могут формироваться богатые сложными углеродсодержащими молекулами звезды. Это открытие позволяет лучше понять, как звезды формируют тяжелые элементы, такие как кислород, углерод и железо, и затем рассеивают их по Вселенной, давая шанс на зарождение жизни.

Долгое время странное обстоятельство сбивало астрономов с толку: почему телескопы никогда не находили в центре Галактики звезд, богатых углеродом, хотя такие звезды в других местах имеются? Используя мощные инфракрасные детекторы телескопа Spitzer, команда исследователей смогла найти эти неуловимые углеродные звезды в центре Галактики.

Педро Гарсия-Ларио (Pedro García-Lario), участник исследовательской команды Европейского центра космической астрономии (European Space Astronomy Center) и один из соавторов статьи на эту тему, опубликованной в журнале *Astronomy & Astrophysics* в феврале 2009 г., рассказывает: «Пыль, окружающая звезды, сильно излучает в инфракрасном диапазоне... С помощью спитцеровского спектра мы можем с легкостью определить, какой материал возвращается звездами в межзвездную среду – кислородный или углеродный».

Команда ученых проанализировала свет, излучаемый 40 планетарными туманностями, пузырями пыли и газа, окружающими звезды, с использованием спитцеровского инфракрасного спектрографа. Они просмотрели 26 туманностей по направлению к центру Млечного Пути в регионе, называемом балджем (утолщение, составляющее около 8000 парсек в поперечнике), и 14 в других частях Галактики. Ученые нашли большое количество кристаллизованных силикатов и полициклических ароматических углеводородов – двух веществ, которые показывают присутствие кислорода и углерода.

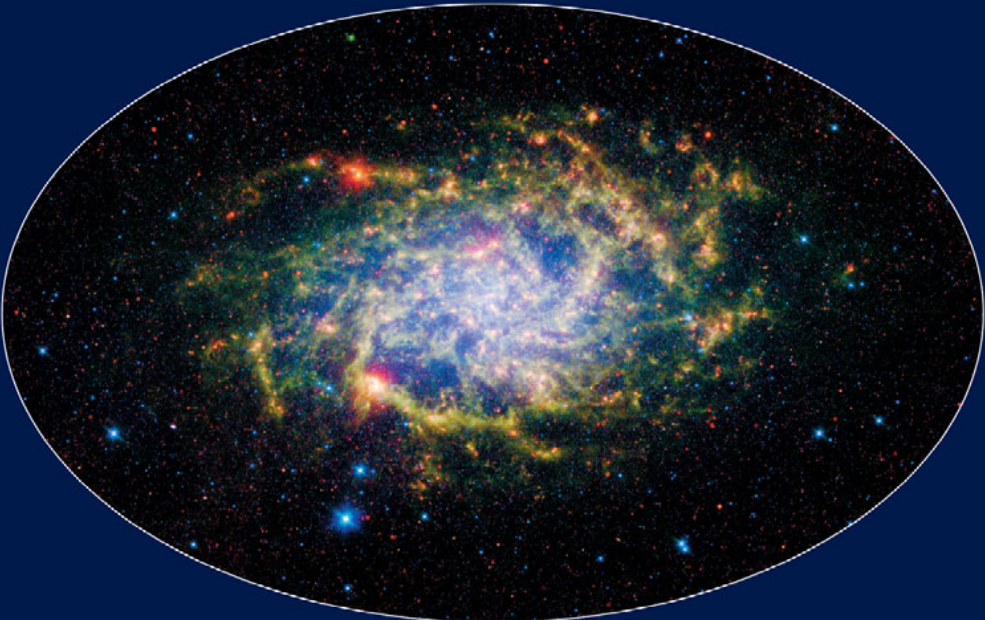
В Млечном Пути весьма редко встречается пыль сразу из кислорода и углерода, обычно только в окружении двойных звезд. Но команда исследователей обнаружила существование кислородно-углеродной пыли в балдже, которая, как предполагают, является следствием недавних изменений, перенесенных звездами.

Ученые строят гипотезы о том, что по мере старения и смерти центральной звезды планетарной туманности ее более тяжелые элементы не уходят во внешние слои, как в других звездах. Только в последние моменты жизни центральной звезды она расширяется и затем бурно выталкивает почти весь свой оставшийся газ, делая углерод ядра видимым. И тогда астрономы видят его в туманности, окружающей звезду.

«Углерод рождается в этих повторяющихся «термальных пульсах» и постепенно перемещается к поверхности звезды, противоположно тому, что наблюдается в звездах с низким содержанием металла в галактическом диске, – говорит Гарсия-Ларио. – Углерод становится виден, только когда звезда готовится умереть».

Данное исследование говорит в пользу гипотезы о том, почему углерод в некоторых звездах не появляется на поверхности. Ученые считают, что маленькие звезды с массой до полутора масс Солнца, которые содержат много металла, не выносят углерод на свои поверхности по мере своего старения. Звезды в балдже показывают тенденцию содержать больше металла, чем другие звезды, поэтому данные «Спитцера» подтверждают эту широко признанную гипотезу.

▼ Трехцветный составной снимок, демонстрирующий инфракрасные наблюдения двух инструментов на борту «Спитцера». Звезды выглядят голубыми жемчужинами (некоторые из них в действительности являются звездами нашей Галактики), а пыль, богатая органическими молекулами, сверкает зеленым цветом. Области рассеянного оранжево-красного свечения обозначают районы формирования звезд, тогда как маленькие красные пятнышки за пределами спирального диска М33 – вероятно, другие далекие галактики



Этот процесс старения и вспыхивания типичен для всех звезд. По мере старения звезды в ней постепенно выжигаются все более тяжелые элементы, начиная с водорода и заканчивая железом. Ближе к концу жизни некоторые звезды становятся красными гигантами. Эти умирающие звезды раздуваются настолько, что, если одну из них поместить в центр Солнечной системы, ее внешние слои поглотят Землю. Такие звезды пульсируют, теряя массу, и затем сжимаются, выбрасывая почти все свои тяжелые элементы. В свою очередь, эти элементы являются строительными блоками всех планет, включая нашу Землю.

M33 больше, чем предполагалось ранее

В рамках мероприятия «Вокруг света с 80 телескопами» («Around the World in 80 Telescopes») представлен снимок галактики M33, сделанный «Спитцером». Помимо замечательной цветовой гаммы, новый снимок интересен и тем, что открывает новые существенные детали о M33 – она больше, чем кажется на первый взгляд.

M33 расположена на расстоянии приблизительно 2.9 млн св. лет в созвездии Треугольника и входит в состав так называемой Местной группы галактик. Вместе с галактиками Млечный Путь и Туманность Андромеды эта группа из 50 галактик путешествует во Вселенной. Все галактики в группе связаны друг с другом посредством гравитации. Интересно, что M33 – одна из нескольких галактик, которая имеет собственное движение в направлении Млечного Пути.

Новый снимок показывает, что M33 удивительно велика – больше, чем позволяет увидеть видимый свет. Благодаря «Спитцеру» удалось зафиксировать излучение от холодной темной пыли далеко за пределами видимого диапазона диска M33.

Причина, по которой эта холодная материя выносится из галактики, пока остается загадкой. Разгадкой феномена могут быть «звездные ветры» от гигантских звезд или сверхновых.